

Robert Barclay.
Bury Hill.

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES LETTRES.

ANNÉE MDCCLI.



A BERLIN

CHEZ HAUDE ET SPENER,

Libraires de la Cour & de l'Académie Royale.

MDCCLIII.

Permis d'imprimer.

P. L. Moreau de Maupertuis,

Président.

NOUVELLES EXPERIENCES
SUR LE SANG HUMAIN.

PAR M. ELLER.

De tous les Phenomenes que la confidération attentive de la Nature nous offre, il n'y en a point à mon avis de fi frappant que la Circulation de ce Fluide, (quoique differemment modifié, dans les differens corps felon l'intention ou le befoin de la Nature,) par le moyen duquel tout corps fe forme, prend fon accroiffement & fe reproduit. C'eft par ce Fluide que la Nature débrouïlle & tire d'un germe invifible cette quantité prodigieufe de Plantes & d'Arbres, auffi bien que les efpeces innombrables d'Animaux, qui par un dévelopement femblable fortent & fe débarraffent d'un point que le Microfcrope le plus parfait refufe de

 repré-

repréſenter à nos yeux. Et pourra-t-on s'imaginer, que les Foſſiles, ou les Germes Metalliques, ſe produiſent d'une autre façon dans le ſein de la terre? D'autant plus que nous voyons, que notre Globe même entretient une circulation perpetuelle d'humeurs pour le ſoutien de la végétation, & qu'aux endroits, où cette humectation commence quelquefois à manquer, tout devient ſtérile, & tout périt. Mais, comme ce n'eſt pas mon but à preſent de pourſuivre la Séve dans ſon circuit à travers les Plantes, moins encore de remuër les Vapeurs ſulphureuſes & mercurielles dans les entrailles de la terre, pour apprendre de quelle maniere ces eſprits s'y prennent pour former leur embryon metallique, je bornerai mon diſcours à l'examen de quelques Phènomenes que j'ai rencontré dans ce Fluide qui nous regarde de ſi prés, & auquel nous devons en quelque maniere nôtre formation, & principalement nôtre accroiſſement & nôtre conſervation.

Cette liqueur merveilleuſe eſt aſſez connuë ſous le nom de *Sang*, ou de Maſſe de Sang, mais trop peu approfondie par rapport aux fonctions qu'elle a dans le corps humain, toutes differentes qu'elles puiſſent être, & quelquefois oppoſées les unes aux autres. Si longtems que ce Sang bien conditionné parcourt avec cette viteſſe proportionée tant de millions de Vaiſſeaux, ſans aucun empéchement & ſans la moindre interruption, nous voyons que l'homme ſe porte bien, il eſt robuſte & gay, & fait ce dont il eſt capable, avec ordre & préciſion. Mais otez à cet homme qui ſe porte ſi bien la quantité requiſe de la maſſe du Sang par une bleſſure, ou par l'inciſion de quelques gros Vaiſſeaux, vous vous aperceverez bientôt, que ſa force diminuera à meſure que le Sang s'ecoule, les yeux s'obſcurciſſent par degré, les oreilles tintent, la langue ſe roidit, il tombe en foibleſſe, le corps eſt ſecoué, la reſpiration s'arrête, il expire; & de cette façon quelquefois, l'eſprit le plus ſublîme & l'entendement le plus profond ſont contraints de s'etouffer tout d'un coup dans le Sang coagulé, auquel on n'a fait autre dommage que de l'avoir empéché

péché d'une maniere violente de continuer sa circulation. Nous voyons arriver à peu près la même Tragédie, lorsqu'un mouvement excessif porte le Sang avec tant de violence vers la tête qu'il s'arrête trop dans le Cerveau, & emporte souvent un Athlete, ou l'homme le plus robuste, par un coup d'Apopléxie, en peu de minutes. Et encore, qui est ce qui ne sera pas surpris de voir le Sang trop émû & poussé par une fievre ardente s'arrêter & enflammer les enveloppes du Cerveau; ce qui fait d'un homme vertueux & sage, en peu de minutes quelquefois, un furieux, & d'un Socrate, un fou à lier. D'un autre côté, nous voyons un changement bien étrange, lorsque ce même mouvement du Sang commence peu à peu à se rallentir & à s'arrêter trop dans quelques visceres du bas ventre, surtout dans le Mesentere ou dans la Ratte, pour y engendre la bile noire, selon le sentiment du Pere de la Medecine. Alors l'homme, qui autrefois étoit le plus aimable, le plus spirituel, & le plus divertissant, change d'humeur, devient sombre & taciturne, fuit ses amis, cherche la solitude, est farouche; & la vie, qui lui étoit si agréable auparavant, lui devient à charge, il se l'ôte avec violence, s'il n'en est pas empéché.

De quel juste étonnement n'est-on pas saisi lorsqu'on fait des réfléxions un peu solides sur ces Phénomenes inexplicables, & qui deviennent tout à fait etranges, par cet empire absolu dont la Masse de Sang paroit s'emparer sur cet Etre immuable qui pense en nous, & que souvent cet Etre pensant devient la proye de la simple qualité, ou quantité trop emuë ou trop tranquille de nôtre Sang, de sorte que ce principe de vie, si méconnoissable alors, est contraint bien souvent à se retirer, ou à quitter son domicile? C'est apparemment pour cette raison, que l'Antiquité la plus reculée s'est imaginée de rencontrer quelque chose de Sacré dans le Sang; Et quelques peuples, dans cette Idée, mal instruits des effets de la Nature, croyant ne pouvoir trouver une chose plus digne de leur zele, offrirent le Sang en Sacrifice, pour appaiser par là la mauvaise humeur ou la colere de leurs Dieux irrités.

Mais, quelque extraordinaire que nous paroiſſe la compoſition de la maſſe du ſang, par rapport à ſa couleur & au different degré de chaleur dont il eſt ſuſceptible, auſſi bien que par rapport aux effets merveilleux qu'elle produit dans les corps des animaux, on revient de ſa ſurpriſe auſſi-tôt qu'on ſe donne la peine de faire une recherche un peu exacte ſur ſon origine, qui eſt aſſurément la plus ſimple qu'on puiſſe imaginer. Prenons, par exemple, un Cheval, ou quelque autre bête de cette nature, qui ne prend pour toute nouriture que de l'Eau commune, de la paille ſéche, & quelque peu de grains ſecs auſſi; prenons même un homme qui eſt contraint de ſe nourrir uniquement d'eau & d'une pâte de farine cuite en pain; ajoutons à cela un ſimple broyement de l'Eſtomac & des Inteſtins dans ce degré de chaleur naturelle; il ſe ſépare premièrement de cette nouriture ſimple un jus laiteux connu ſous le nom de *Chyle*, lequel étant entré dans la maſſe du ſang, ſe convertit en quelques heures de tems par la Circulation dans un ſang doüé des mêmes qualités que je viens d'expoſer, quoique la paille, les grains ou la farine de grain, ne fourniſſent autre choſe, ſelon l'interieur de leurs parties conſtituantes, qu'un principe terreſtre joint à une matiere graſſe & inflammable, délayés dans l'eau commune qui leur ſert de vehicule. Auſſi ne rencontre-t-on pas dans la maſſe du ſang des principes differens de ceux que je viens d'indiquer; & quoique le goût dépravé & corrompu de l'homme ait pouſſé jusqu'à l'extravagance la diverſité des mets qu'il prend pour nouriture, cela ne change pas les principes que j'ai indiqué, puisqu'ils ſont tous tirés des Animaux & des Vegetaux, les premiers ayant reçû leur accroiſſement & leur nourriture de ces derniers. Le ſel commun qu'on ajoute à la nourriture de l'homme s'y montre auſſi dans l'analyſe qu'on en fait. Mais je ne prétens pas donner icy une diſſolution Chymique du ſang, ce que pluſieurs habiles Chymiſtes de ce ſiecle ont déjà ſuffiſamment exécuté. Mon but à préſent eſt uniquement de conſidérer le ſang dans ſon état naturel, lorsqu'il en eſt nouvellement tiré, pour remarquer alors le changement qu'il éprouve, quand on y

mêle

MEMOIRES
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES LETTRES.

CLASSE DE PHILOSOPHIE EXPERIMENTALE.

* * *

mêle differentes drogues, communément comprises sous le nom de Medicamens.

Pour qu'on puisse bien comprendre ces changemens, ou ces Phenomenes, il sera néceſſaire de considérer, ce que ce fluide, récemment tiré des Veines, offre à nos sens, & quel changement il subit de soi-même, avant qu'il soit altéré par le mélange de quelques corps étrangers. Ainsi nous remarquons tous les jours, que le Sang reçû de la Veine dans quelques Vaisseaux plats de verre, ou de métal, tout homogene qu'il paroit d'abord, & d'une couleur rouge égale, se sépare bientôt en differentes substances, aussi-tôt qu'il commence à se réfroidir dans le vaisseau. La premiere chose qui se soustrait de la masse rouge, paroit sous la forme d'eau commune, & elle en est en effet aussi, puisqu'elle s'évapore tout de même que l'eau, excepté qu'elle enleve un peû de sel volatil; ce que l'odeur manifeste. Ce sel tire, vraisemblablement, son origine de l'union étroite du sel commun avec la partie huileuse & inflammable des alimens, exaltée & subtilisée par la force du mouvement circulaire du Sang, & par la réaction des artéres dans ce fluide, d'où résulte cette subtilisation qui change ce sel en alcali volatil. Une autre portion fluide & transparente, qui se sépare encore de la masse rouge, paroit aussi sous la forme l'Eau commune, excepté que sa couleur tire un peu sur le jaune. Mais ce fluide étant exposé à un degré de chaleur qui surpasse le 40e du Thermometre de Mr. *de Reaumur*, s'épaissit & devient solide comme le blanc d'Oeuf; & quand on augmente la chaleur, il se convertit en masse dure, cassante, & qui résiste à toutes sortes des dissolvans qu'on y applique: il est appellé communement le *serum*, ou la portion sereuse du Sang. La portion rouge enfin, ayant été abandonnée de ces matieres fluides que je viens d'examiner, se transforme en même tems par l'attouchement de l'air, & sans le moindre artifice exterieur, dans une masse épaisse unie, semblable au commencement, par rapport à sa consistance à une gelée, qui successivement s'épaissit davantage & se desseche entiere.

tierement, jusqu'à ce qu'il acquiert une solidité dure & cassante, d'un rouge foncé & noirâtre, qui s'allume dans le feu, & se dissipe tout à fait dans la flamme. Cette portion rouge, appellée communément le *cruor* du sang, est d'une douzième partie plus pesante que l'eau commune, que la portion sereuse, ou le *serum*, n'excede que d'une trente & huitieme partie.

Ces Phenomenes peu cachés de la nature sont à la portée de quiconque veut se donner la peine d'y prêter tant soit peu d'attention. Mais quelques Physiciens Modernes, non contents de cette analyse grossiere qui saute aux yeux, ont tâché de faire une recherche ultérieure pour découvrir les molecules les plus petites, dont cette portion rouge est composée. Le fameux *Leuwenhoeck*, qui par une application infatigable de plus de 60 ans fit tant de belles découvertes, à l'aide de ses excellens Microscopes, dans presque toutes les productions de la Nature, ne manqua pas de porter aussi son attention sur ce fluide qui par son mouvement régle la la vie de toute créature. Les objets qu'il choisit pour cela, étoient tantôt les nageoires des petits poissons vivans, tantôt la membrane transparente qui sépare & affermit les doigts des pieds des Grenouïlles. Une agréable surprise de voir le Sang en mouvement, poussé par le coeur jusqu'aux extremités des artéres, & son retour au coeur par les veines, le saisit alors; mais comme il voyoit la derniere & la plus petite division de ces vaisseaux, qui par leur petitesse inconcevable s'etoient caché jusques-là aux yeux des Physiciens les plus clairvoyans, il découvrit en cette occasion, que les molecules les plus petites de la masse du sang, qui circuloient par ces vaisseaux infiniment petits, n'etoient autre chose que de petits corps sphériques, ou ronds, qui s'entretouchoient les uns les autres, & produisoient ainsi ce mouvement régulier & rapide dans ces petits canaux.

Son industrie & sa curiosité sans bornes ne s'arrêterent pas là; il tâcha de découvrir encore la grosseur de ces petites boules, ou corps

corps sphériques; pour cette fin, ayant pris un grain de sable pour mesure, (comme il étoit accoutumé de faire dans ses autres observations microscopiques;) il trouva, que plusieurs milliers de ces petites boules de sang étoient seulement égales à son grain de sable. Pour éclaircir cecy, il faut remarquer, que *Leuvenboeck* détermina la grosseur de son grain de sable à la 100e partie d'un pouce, supposant, que 100 de ces grains, placés l'un aprés l'autre en ligne droite, occupoient précisément l'espace d'un pouce. Le Dr. *Jurin* à Londres, qui étoit son contemporain, trouva ce Calcul juste, (*) il en avoit fait l'epreuve par de petits brins d'un fil d'argent fort mince, lesquels il compara à cette mesure de *Leuwenboeck*; & ayant communiqué sa methode à ce dernier, celui-cy l'eprouva aussi, & fut confirmé par cette experience de *Jurin* de la justesse de son Calcul. Moi, pour me donner une satisfaction entiere là dessus, & pour me convaincre de la realité du calcul en question, j'ai imité les mêmes essais par le moyen d'un fil d'argent le plus mince que j'ai pû rencontrer dans la Fabrique à Galons; l'ayant fait entortiller sur une aiguille d'acier grosse, égale & bien unie, j'ai compté par le moyen d'une loupe, que 490 tours de ce fil occupoient l'espace d'un pouce, mesure de Rhin; par conséquent l'épaisseur de mon fil étoit $\frac{1}{490}$ partie d'un pouce. J'ai pris ensuite quelques petites coupures de ce fil d'argent, lesquelles je plaçai entre deux petites plaques transparentes de Talc, qui me servirent à considérer par le moyen d'un bon Microscope une trés petite tache de sang, tout récemment sorti de ses Vaisseaux, & appliqué sur une de ces deux petites plaques, & je remarquai que l'épaisseur, ou la grosseur de mes coupures couvroient 4 petites boules, ou spheres de sang, placées l'une auprés de l'autre en ligne droite. De là il s'ensuit, que le diametre d'une petite boule de sang rouge est égale à $\frac{1}{1960}$, ou à la dix & neuf cent soixantieme partie de la longueur d'un pouce; de sorte que les diametres de 20 de ces petites boules égalent, à peu de chose

(*) Voy. ses *Physico-Mathematical Dissertations* p. 45.

chose près, le diametre d'un seul grain de sable de *Leuwenhoeck*. Or les spheres étant entre elles comme les Cubes de leurs Diametres, une petite sphere, ou boule de sang rouge, contient seulement $\frac{1}{1000}$ partie de la masse d'un de ces grains, ce qui fait voir l'extrême petitesse de ces boules. Le Microscope solaire & le Micrometre de Mr. *Cuff* à Londres m'ont confirmé encore tout ce que je viens d'avancer. Mais cette découverte des corps sphériques dans la masse du sang, ne fixa point la curiosité de *Leuwenhoeck*; il tâcha d'en découvrir encore la formation, & il s'apperçut dans la suite, que 6 boules, ou boulettes, plus petites & moins rouges, se joignirent ensemble pour en former une rouge du premier ordre, & que chacune de ces 6 boulettes étoit composée de 6 autres, plus petites encore & sans couleur. Cette derniere sorte est sans doute la partie sereuse, ou le *serum*, qui sert de vehicule à la portion rouge du sang; de sorte que, si la trop vive imagination n'a pas opéré quelque illusion dans le jugement de Mr. *Leuwenhoeck*, chaque boule du sang rouge est composée de 36 autres, d'un moindre volume & d'une moindre consistance, ou densité. Quoiqu'il en soit, nous remarquons toujours une attraction extraordinaire entre ces petits corps sphériques, qui se manifeste aussi-tôt que le mouvement de la circulation s'affoiblit; alors la fluidité se perd par degré, le sang s'épaissit & devient tenace, & en quelque maniere solide. L'experience nous apprend encore, qu'à mesure que la force de la circulation diminuë, par une cause quelconque, la portion rouge dans la masse du sang diminuë pareillement; alors un visage bouffi, une couleur pâle, jointe à un gonflement de tout le corps, marquent assez que les petites boulettes sereuses, qui constituent les boules rouges du sang, commencent à se séparer les unes des autres, & en se traînant par un mouvement affoibli, engendrent la pituite obstruente dans la masse du sang. C'est ce que les Medecins nomment *Leucophlegmatie*, *Anasarca*, *Oedema &c.* Tout cecy confirme non seulement la Theorie de *Leuwenhoeck*, mais ce Phenomene nous apprend aussi, que c'est par l'action du Coeur, & par la réaction de tant de millions innombra-

nombrables des petits Vaisseaux de nôtre corps, que le Chile se forme en petites sphères sereuses, & que par ce même méchanisme, celles-cy sont comprimées en boules rouges. Cette compression successive, comme elle change la solidité des petites boulettes sereuses, change vraisemblablement aussi la réfraction des rayons de la lumiere; à peu prés comme nous voyons changer la blancheur éblouïssante de la neige en couleur jaunâtre dans l'instant, par la plus forte compression qu'on puisse donner à cette eau gelée.

On sçait que la plûpart des Maladies qui affectent nôtre corps, proviennent de la constitution alterée de notre sang, savoir quand ses parties constituantes, ou ses petites boules, perdent leur état naturel & deviennent, ou trop relâchées & pituiteuses, ou trop condensées, ou bien trop dissoutes. Les deux premieres circonstances causent toutes sortes d'obstructions dans les visceres, des maladies chroniques, des fievres intermittentes; & d'un autre côté aussi des maladies aiguës, des fievres chaudes & inflammatoires, &c. La derniere circonstance, lorsque le sang est trop dissous, produit la perte de l'embompoint, l'exténuation & la consomtion de notre corps, des fievres lentes & étiques, lorsque la partie meilleure & nutritive du sang s'echape en trop grande quantité par les secrétions & excrétions naturelles.

L'Experience, le Hazard, & le Raisonnement ont inventé grand nombre de remedes pour tacher d'arrêter le progrés de tant de maux qui nous menacent à tous momens. Les differens effets qu'ils produisent dans les differentes maladies, nous font juger de leurs opérations, & l'effet détermine leur vertu. Mais comme toutes ces differentes drogues, qu'on introduit dans nôtre corps sous le nom de Médicamens, se mêlent avec la masse du sang pour produire les effets qu'on en attend, les changemens qu'elles y causent sont absolument cachés à nos sens. J'ai jugé qu'il seroit de quelque utilité, si j'exposois à ma vuë le mélange des Remedes les plus approuvés, immédiatement avec le Sang même; & voicy de quelle maniere je m'y

ſuis pris. J'ai fait ſaigner dans ma Chambre ſucceſſivement pluſieurs perſonnes qui ſe portoient bien, & qui ſe faiſoient tirer du ſang par précaution, ou plutôt par coûtume. Le ſang, étant reçu dans un vaiſſeau tièdi, fut placé auſſi-tôt dans un petit bain-marie portatif, chauſſé par une lampe. La chaleur du bain fut ajuſtée par le Thermometre d'une maniere ſi exacte, que le degré du chaud égalant parfaitement celui de notre corps, ne permettoit aucun changement dans la portion du ſang à examiner pendant une demi-heure, & même davantage. J'ai pris les mêmes précautions avec les Medicamens que j'avois deſtinés au mélange avec le ſang. Et comme rien n'entre dans la maſſe de nôtre ſang que par les vaiſſeaux lactés, & par les veines reſorbentes, qui par leur petiteſſe extrème n'admettent que des fluides extrémement déliés, j'avois fait purifier, comme il faut, & diſſoudre les Sels & les corps ſalins dans de l'eau diſtillée, & les corps gommeux étoient préparés & diſſouts de la même façon. Les Reſineux, ſous la forme de Teintures, ou d'Eſſences, étoient délayés dans de l'eſprit de Vin, comme tout le monde le ſçait. De tous ces Medicamens rendus fluides j'avois fait remplir de petites phioles, qui furent placées auſſi dans le bain-marie, pour attrapper le même degré de chaleur avec le ſang. Enfin, pour faire le mélange en queſtion, j'avois choiſi de petites phioles cylindriques qui pouvoient contenir une demi-once d'eau; elles furent chauffées de la même maniere, & par le même degré de chaleur, pour ne point cauſer quelque altération dans le ſang durant les experiences. Et même le Microſcope qui me ſervit pour achever ces experiences, fut placé de maniere à recevoir le degré de chaleur convenable à mon intention. L'ordre que je ſuivis dans chaque experience étoit, de méler deux Gros environ de ſang avec un tiers, ou un quart, de ces drogues medicinales, en forme liquide. Le mélange fait, & ayant ſecoué la petite phiole, j'avois ſoin de remarquer le changement viſible, ſoit pour la couleur, ſoit pour la conſiſtance; & immédiatement aprés, je prenois avec un petit pinceau une trés petite quantité de ce mélange que j'avois ſoin d'eten-

d'etendre entre les petites plaques transparentes de Talc de mon Microscope, pour regarder l'altération, ou le changement, que chaque drogue causoit dans le Sang, & j'ai remarqué successievement les phenomenes qui suivent.

La solution de *Vitriol*, de *fer*, & de *cuivre*, changea à l'instant le beau rouge du sang dans une couleur pâle & grisâtre, qui se coagula par floccons sales & livides. Le Microscope fit voir dans ce mélange la même chose; les petites boules du sang etoient détruites en filamens mal rangés, & quasi entrelassés de fange.

La solution d'*Alun* changea le sang dans un rouge foncé, mais également mélé; une coagulation subite succédant ne changea point la couleur. Le Microscope presenta les petites boules qui s'unissoient de tout côtés, & sembloient former un tissû obscur & peu transparent.

La solution du *Sel commun* rendit le beau rouge du sang plus beau & plus clair encore; le mélange, qouique fort égal, s'unit d'abord sous la forme d'une gelée luisante. Le Microscope montra les petites boules séparément bien rangées, un peu jaunâtres & transparentes.

La solution du *Nitre*, ou du *Salpetre*, montra dans le mélange avec le sang les mêmes phenomenes à peu près, excepté que le rouge devint plus beau & plus clair encore, & que la coagulation du mélange n'arriva qu'aprés quelques minutes, lorsque tout fut réfroidi. Le Microscope fit voir les petites boules transparentes, bien arrangées, & séparées les unes des autres.

La solution d'un *Sel Alcali fixe* changea la couleur du sang dans un rouge foncé, & communiqua au mélange une fluidité extraordinaire, laquelle subsista pendant plusieurs jours sans le moindre changement. Le Microscope présenta les petites boules bien séparées les unes des autres, un peu jaunâtres & transparentes.

La ſolution d'un *Alcali volatil*, ſavoir le *Sel de Corne de Cerf*, fit voir le même phenomene, excepté que le mélange étoit encore plus fluide, ſans que la couleur, ni la fluidité, ſouffriſſent aucun changement pendant pluſieurs jours; & les petites boules ſe montrerent dans le Microſcope bien diſtinctement d'un beau rouge clair & tranſparent.

La ſolution du *Salmiac* changea la couleur du ſang dans un rouge plus foncé encore que les deux precedentes; mais le mélange, qui etoit fort délié d'abord, ſe roidit bientôt, & préſenta une gelée uniforme de la couleur ſusdite. Le Microſcope fit voir au commencement les petites boules aſſez rouges & tranſparentes, mais elles changerent bientôt leur figure ſphérique en platte allongée, & ſe gliſſerent les unes ſur les autres, gardant néanmoins la couleur rougeâtre.

La ſolution du *Borax* rendit le ſang d'un beau rouge clair, mais la coagulation du mélange ſuivit bientôt, ſans que la belle couleur fut ſenſiblement altérée. Les petites boules ſe montrerent dans le Microſcope bien ſéparées les unes des autres, mais la couleur en étoit tout à fait blanche & tranſparente.

La ſolution de la *Créme de Tartre*, aprés qu'elle fut mélée avec le ſang, ne cauſa d'abord aucun changement ſenſible, mais peu de momens aprés ce mélange changea de couleur & de conſiſtance; la portion la plus petite qui occupoit le haut de la petite phiole, étoit une ſéroſité tranſparente un peu rougeâtre, ſous laquelle ſe forma par floccons une coagulation inégale d'un rouge noirâtre, qui ſe remua avec peine quand on baiſſa la phiole. Par le Microſcope on vit d'abord les petites boules aſſez rondes, blanchâtres & tranſparentes, mais elles s'applatirent bientot en ſe gliſſant confuſément les unes ſur les autres de tous cotés.

La Solution du *Tartre Vitriolé* étant mêlée avec le Sang, le rendit fort fluide & d'une belle couleur d'incarnat, laquelle dura pluſieurs

sieurs jours, sans les moindres marques d'une coagulation. Le Microscope présenta les petites boules pâles, jaunâtres, transparentes, & bien séparées les unes des autres.

La Solution du *Sel polychreste* fit voir les mêmes phenomenes que le sel precedent; la couleur étoit la même, & le mélange garda aussi sa fluidité pendant plusieurs jours. Le Microscope montra les petites boules jaunâtres & transparentes.

Le *Sel d'Epsom*, ou *d'Angleterre*, dissous & mêlé avec le sang, rendit le mélange entièrement fluide, d'un beau rouge clair & uni; étant réfroidi, la fluidité continua encore pendant plusieurs jours, sans la moindre altération. Le Miscrope présenta les petites boules trés déliées, d'une couleur pâle, jaunâtre & transparente. Le *Sel de Seignette* montra à peu prés la même chose.

Le *Sel admirable de Glauber*, dissous & mêlé avec le sang, fit voir les mêmes phenomenes, à la fluidité prés, car le mélange se coagula d'abord aprés son réfroidissement. Les petites boules resterent fort fluides, blanchâtres, & transparentes par l'examen du Microscope.

La Solution du *Sel d'Oseille*, mêlée avec le sang, changea à l'instant son beau rouge, & le convertit dans une concretion livide, pâle, & mal arrangée. Nonobstant cela le Microscope présenta les petites boulles fort bien rangées, jaunâtres & transparentes.

Pour voir quel effet montreroient les drogues les plus destructives de notre vie, étant mêlées avec le Sang, je préparai une solution *d'Arsenic*, laquelle étant mêlée avec le sang, l'epaissit dans le moment, & fit voir un beau rouge foncé & luisant. Le Microscope montra néanmoins les petites boules extrémement déliées, dissoutes, & quasi en mouvement; parmi lesquelles je découvris distinctement par-ci par-là de petits crystaux à pointes triangulaires, tranchantes comme de petits javelots.

Dans

Dans cette même vuë je fis dissoudre aussi quelques grains de *Mercure sublimé corrosif*, & ayant mêlé cette solution avec ma portion ordinaire du sang, je vis le mélange changer de couleur; il devint d'un rouge brun, à peu prés comme le foye des animaux, mais la fluidité subsista toujours, même aprés le réfroidissement. Les petites boules vuës par le Microscope, sembloient être détruites d'abord, pendant que le mélange étoit encore un peu chaud, mais à mesure qu'il se réfroidit, ces petits corps sphériques, blancs & transparens, paroissoient s'entremouvoir & s'unir de part & d'autre; de petits corps fort menus, comme les petits floccons de neige, se trouverent entremêlés avec ces boulettes de sang, qui se montrerent alors plus jaunâtres que blanches.

Apres ces experiences, les Esprits acides corrosifs furent les objets de mes recherches. Pour cette fin, je mêlai seulement quelques gouttes d'*Huile de Vitriol* dans cette quantité de sang que j'avois reçuë dans les experiences precedentes; mais une chaleur brûlante changea d'abord le mélange en masse dure, d'une couleur brune noirâtre; je ne remarquai pourtant point, comme je le soupçonnois, une destruction des petites boules de sang; car j'en découvris encore quantité par le Microscope, d'une couleur jaunâtre.

L'esprit de Nitre mêlé avec le sang de la même maniere, comme j'avois fait avec l'huile de Vitriol, rendit le mélange un peu épais, mais coulant encore; le rouge du sang montra d'abord une couleur livide, pâle comme un gris de terre. Le Microscope découvrit les petites boules dans leur état naturel, d'une couleur laiteuse blanchâtre.

L'Esprit de sel marin, ou de sel commun, étant mêlé avec le sang de la maniere susdite, fit voir les mêmes phenomenes par rapport à la couleur, mais le mélange se changea bientôt en masse dure, & les petites boules se montrerent dans le Microscope blanches & transparentes. Nous voyons par ces dernieres experiences, que les corrosifs

rosifs les plus forts n'exercent pas tant leur action destructive sur les fluides que les parties solides de notre corps.

J'ai fait encore quelques essais sur plusieurs Essences, ou Teintures, qui ont gagné du crédit parmy les Medicamens à la mode; ce ne sont, à proprement parler, que les parties résineuses de plusieurs drogues, ou simples, ou dissoutes dans l'esprit de Vin. Celles que j'ai mêlées avec le sang, ont été entre autres les Essences, ou Teintures, de *Myrrhe*, de *Saffran*, d'*Aloës*, d'*Opium*, d'*Ellebore*, de *Rhubarbe*, d'*Ambre* jaune, ou de *Succinum*, de *Castoreum*, de *Jalap*, de *Quinquina*, de l'Ecorce de *Chacarille*, la Teinture de l'*Antimoine*, & le *Laudanum* liquide de *Sydenham*, *&c.* Ces Essences ont cela de commun, que leur mélange avec le sang cause d'abord une coagulation plus épaisse dans les unes que dans les autres, ce qui provient sans doute du sel que les parties résineuses rencontrent dans le sang. La couleur de ces coagulations differentes, différe aussi beaucoup. Celles des Essences d'*Aloes*, d'*Opium* de *Myrrhe*, de *Saffran*, d'*Ambre* jaune, deviennent toutes livides, & desagréables. La Concretion avec l'Essence de *Castor* & de *Jalap*, est d'un rouge brun, & celle de d'Ellebore d'un rouge jaunâtre. La coagulation que les Essences de *Quinquina* & de *Chacarille* produisent dans le sang, gardent en quelque maniere une espece de fluidité; la couleur devient sale grisâtre, les petites boules paroissent être dissoutes & blanchâtres. La plus belle coagulation montre la Teinture de l'Antimoine, qui est d'un rouge foncé & luisant; & les petites boules se représentent par le Microscope fort distinctes les unes des autres, d'un beau rouge de feu. Le Laudanum liquide de *Sydenham*, mêlé avec le sang, reste fluide; la couleur devient d'un rouge brun, les petites boules sont fort serrées, & quasi collées ensemble, transparentes & blanchâtres. Il est à remarquer icy que les petites boules de sang, dans le mélange épais que l'Essence d'*Opium* a causé, semblent avoir souffert une petite destruction; du moins le Microscope y montre une cohésion si grande qu'elle va à la confusion.

Les Essences, ou plutôt les Extraits & Décoctions des parties gommeuses des simples, faites avec l'eau commune, ne causent guères un grand changement dans le mélange avec le sang, si j'en excepte la couleur exterieure, qui change plus, ou moins, selon la quantité, ou la qualité qu'on y en a employée. Aussi le Microscope ne m'a-t-il rien découvert, pour ce qui regarde les petites boules de sang, qui meritât une attention particuliere. C'est pourquoi je ne m'arrêterai pas plus longtems ces sortes de recherches que je n'ai pas jugé fort interessantes; & je ne veux pas non plus exceder les bornes d'un Physicien à present, laissant aux Medecins à juger quel usage ils voudront faire de ces expériences.



DIS-

DISSERTATION ANATOMIQUE SUR LES NERFS DE LA FACE,

PAR M. MECKEL.

Traduit du Latin.

INTRODUCTION.

De toutes les Parties de l'Anatomie, auxquelles on s'est appliqué aujourd'hui; la Neurologie, (ou la Science des Nerfs,) est la seule, où l'on ait fait encore si peu de progrés. Il est rare, qu'on trouve des descriptions exactes des nerfs, & il est encore plus rare, qu'on en voye des figures, si ce n'est quelques unes, qui représentent un seul nerf, ou quelques unes de ses moindres parties. Cela vient selon toutes les apparences de la peine, qu'il en coûte à en faire la recherche au moyen de la dissection; de la difficulté, qu'on trouve à décrire leur direction, & la maniere, dont ils se partagent; & aussi de cet entrelacement si composé & si subtil des plus petits filets, dont il est si difficile de donner la figure, que les Anatomistes du premier ordre y ont echoué jusqu'ici. Dans la dissection des Nerfs on rencontre, pour ainsi dire, tant de choses sur son chemin, qu'on peut à peine y suffire. Pour entreprendre avec succés la recherche & la description des nerfs, il faut avoir déja une connoissance complette de toutes les autres branches de l'Anatomie, sans quoi il est bien difficile de suivre les nerfs à travers les os, entre les muscles &

 le

le long de vaisseaux; & aussi de se former de leur nombre & de leur distribution dans toutes les differentes parties du Corps, une idée, qu'on puisse facilement communiquer aux autres. Outre cela l'extrème tenuité des nerfs, & dans plusieurs leur grande mollesse, requérent un Anatomiste bien exercé, qui sache distinguer les nerfs d'autres nerfs, & de la membrane cellulaire, laquelle rassemblée en filets, peut trés aisément & trés souvent être confonduë avec les Nerfs mêmes dont il est important de discerner les veritabler ramifications de celles qui n'ent ont que l'apparence. En troisième lieu, ce qui rend la préparation des nerfs difficile, c'est leur couleur blanchâtre, si ressemblante à celle de la peau & de la cellulaire adipeuse; d'où il arrive, que les nerfs, qui se trouvent sous la peau, & qui sont répandus dans la cellulaire, échapent le plus souvent à la vuë.

Mais une autre difficulté qui est des plus considérables, c'est, quand pour trouver & voir les plus subtiles distributions & anastomoses, ou communications des nerfs, dont il se trouve ordinairement sous la peau une si grande quantité, on est obligé dans la plus-part des endroits, & même dans les plus difficiles, de passer dans la recherche des nerfs de leurs rameaux, jusqu'au tronc. Difficulté qui est telle, que pour quelqu'un qui est privé du secours d'un guide prudent & bien versé en Anatomie, la partie de cette Science, qui traitte des nerfs, sera celle de toutes, dont l'etude lui coûtera le plus d'ennui & de travail, & dont il ne pourra acquérir la connoissance par lui-même, qu'au moyen d'une application soutenuë & opiniatre. Ajoutez à cela, qu'une suite plus complette d'observations est ici requise, pour nous assurer, qu'il ne nous est échapé, ni rameau, ni anastomose de quelque importance, vû surtout la grande varieté, qui se trouve dans la distribution des nerfs, qui pourroit nous faire prendre pour naturelle & ordinaire une structure peu commune, comme cela est arrivé à ces Anatomistes, qui ont entrepris de donner des descriptions des nerfs sur une premiere inspection qu'ils en ont faite, & encore très à la legere.

legére. De là vient aussi qu'il est si difficile de faire une description anatomique des nerfs, puisque ce n'est qu'à l'aide d'un grand nombre d'observations, qu'il est possible de décider, laquelle des deux structures est la plus commune & la plus naturelle, ou celle qui l'est moins, & qui se présente le plus rarement à la vuë.

Enfin, ce qui n'est pas un de moindres obstacles dans la préparation & la représentation des nerfs les plus déliés, c'est le prompt desséchement des filamens nerveux; desséchement, qui ne nous permet pas toujours de saisir la veritable route des nerfs, & de tracer la mesure de leur grosseur naturelle. Et l'on n'en sera pas étonné, si l'on fait attention, que le nombre infini des filamens nerveux presque imperceptibles exige du temps, & beaucoup de diligence & de précision dans le dessinateur, qui en doit tracer la figure.

C'est à cela aussi, qu'il faut attribuer ce manque de correction, qui est commun à toutes les figures de nerfs que nous avons, sans en excepter celles de *Willis* & de *Vieussens*, qui semblent plutôt être l'ouvrage de leur imagination & de leur mémoire, que dessinées d'après nature. On y remarque en général un défaut asséz considérable, c'est de faire voir les nerfs, non dans leur rapport & leur liaison avec les differentes parties du Corps, mais comme formant une seule surface distincte & séparée du Corps. Par où il est arrivé, que l'ordre, qu'ils ont suivi dans la division des nerfs, n'a pas été naturel, ou qu'ils ont multiplié plus qu'ils ne devoient les ramifications des nerfs, ou qu'ils couchent un nerf sur l'autre, comme la représentation, qu'ils en ont faite en plan, les y obligeoit; ainsi l'utilité de leurs figures a été des plus médiocres. Leur mémoire n'ayant pas été assez fidele, les desseins qu'ils ont donné des nerfs, ne l'ont pas été non plus, & n'ont fait qu'induire en erreur tous ceux qui s'y sont trop attachés. *Vesalius* est le premier, qui a donné cours à cette espece de représentation grossiere des nerfs separés du corps, ce qui lui a si mal réüssi, qu'il rapelle à la meme origine, des nerfs, qui en ont une trés distante

 l'une

l'une de l'autre, & que des rameaux un peu considérables d'un même nerf il en fait autant de nerfs particuliers, comme on peut le voir dans la division, qu'il donne de ce que nous apellons la cinquième paire des nerfs du cerveau, dont les trois ramifications ont été prises par lui pour autant des nerfs distincts. Toute l'Antiquité a pensé comme *Vesalius*, dont les figures peu justes des nerfs se trouvent dans les livres des anciens Anatomistes. Le nombre & l'ordre de l'origine des nerfs ont été, il est vrai, rectifié par *Willis* & *Vieussens*; cela n'empêche pourtant pas, que leurs figures nous donnant une idée de la division des nerfs, telle que leur imagination & leur mémoire, la leur suggéroit, plutot que copiée d'apres nature, elle n'ayent été plus préjudiciables, qu'utiles à l'Anatomie, d'autant que l'idée, qu'on en a eu dans la suite, leur étoit trop favorable. De là tant de fausses descriptions & représentations qu'ont faite *Willis*, *Vieussens*, *Lancisius*, & d'autres, du huitième nerf & de l'intercostal, attribuant contre toute raison au nerf cylindrique de la huitième paire, à l'endroit où il passe par le col, de grands ganglions, qui ne s'y trouvent jamais naturellement. De là encore cette idée si peu juste, quoiqu'adoptée par les Anatomistes modernes, laquelle rapporte aux nerfs de la huitième paire ceux du Coeur, quoique ceux-ci tirent toute leur origine du nerf intercostal, à l'exception de quelques petits rameaux, qui ne font pas toujours les mêmes, & que fournissent au coeur les nerfs recurrens de la huitième paire. On peut donc regarder les figures, dont *Willis* & *Vieussens* ont orné leurs descriptions, peu exactes, & en quelque sorte imaginaires, comme ce qui a donné le plus de poids à leurs descriptions; le plus grand nombre des Anatomistes aimant toujours mieux s'en rapporter à de simples figures, pour ce qui est des nerfs, que de s'assurer de leur division & de leur distribution par une recherche exacte & faite sur le Corps meme. Les autres figures d'*Eustache* l'emportent en utilité sur toutes ses autres; car, bien qu'il nous représente les nerfs hors de la liaison, qu'ils ont avec les differentes parties du Corps, cependant comme il étoit le plus exact Anatomiste de

de son siecle, il a suivi avec plus d'art & de précision, que qui que ce soit, la veritable route & la division des nerfs. Rien n'empêche cependant, qu'on ne puisse conclure de toutes les figures, qui ont été données des nerfs, que leur utilité n'est pas aussi grande, qu'on pourroit l'esperer, puisqu'au lieu de représenter les choses au naturel & dans leur veritable situation, elles n'offrent à la vuë que de purs squelettes des nerfs. Et il est certain, que pour donner quelque chose de plus satisfaisant, & de plus parfait, que tout ce qui a paru jusqu'ici, il en doit coûter bien du travail, comme chacun s'en convaincra aisément, s'il jette les yeux sur l'ouvrage de plus hâbiles Neurologistes & Dessinateurs, où il y a encore tant de choses à reprendre, & surtout s'il entreprend par lui-meme une préparation complette des nerfs dans toute leur étendue, dût-il même s'en tenir a cette seule préparation, & ne pas songer à en donner des figures.

Je ne suis pourtant pas découragé, & considérant d'un côté, que la Neurologie est de toutes les parties de l'Anatomie celle qui a le moins de détail, & des figures un peu justes, & de l'autre que j'ai en ma disposition un très grand nombre de cadavres; j'ai cru que pour répondre aux utiles intentions & aux sages réglemens de notre Auguste & trés éclairé Monarque, je devois m'efforcer à donner les plus exactes descriptions & figures des nerfs, qu'il me seroit possible. J'ai suivi pas à pas la Nature, je ne m'en suis pas tenu à une seule Observation, & j'ai tâché de donner à mon travail toute la justesse, toute la précision, & meme toute l'elégance dont j'ai pu être capable. Dans un Traité particulier j'ai déja dit tout ce qui concerne les nerfs de la cinquième paire; aujourd'hui je me propose de faire connoitre les nerfs du visage, & cela rélativement à leur premiere couche, telle que la figure, que j'en ai fait faire avec tout le soin possible, la represente.

SEC-

SECTION I.

Remarques générales sur les Nerfs de la Face.

I.

Il n'y a presque aucune partie du Corps humain, qui soit doüée comme le visage, d'un aussi grand nombre de petits rameaux nerveux, qui correspondent les uns aux autres d'une maniere admirable. Et cette abondance de nerfs étoit nécessaire, pour que tant de muscles & de parties appropriées à des sensations particulieres & distinctes, dont le Visage est composé, pussent faire leurs fonctions. Il n'etoit pas moins nécessaire, que ces nerfs du visage eussent une origine differente, & qu'entre eux en général, & entre chacun en particulier, comme aussi entre tous les Nerfs du Corps, il y eut une étroite & intime liaison,

II. En effet, autant que nous en pouvons juger, le dessein de la Nature a été de faire du visage comme un miroir, où les changemens & les passions de notre Ame se peignissent, souvent même à notre insçu. Aussi n'y a-t-il point de passion agréable, triste ou douloureuse, à laquelle ne réponde quelque changement du visage. La colere le fait paroitre enflammé, la tristesse languissant & abbatu, la joye lui donne un air animé & gracieux, la pudeur le couvre d'une rougeut subite; & ce ne sont pas seulement les passions, qui produisent de pareils changemens, mais encore toutes les sensations douloureuses & desagréables. Le Diaphragme est-il offensé? Cette lésion se manifeste aussitôt par le spasme cynique, ou diduction des levres, autrement dite ris Sardonien, par la raison que ceux qui sont attaqués de cette espece de maladie semblent toujours rire. En un mot, le corps n'éprouve aucune douleur, sans que le visage ne subisse quelque changemeut. Or, soit que ce changement se fasse par le moyen des muscles ou des vaisseaux, cette force de contraction, & d'action des vaisseaux sur les fluides, ils la tiennent des nerfs,

nerfs, qui font feuls le principe de toutes les fenfations & de tous les mouvemens des differentes parties du Corps. Ce qui prouve cette néceffité de comminucation intime, dont nous venons de parler, & qui fait, que les nerfs du vifage correfpondent parfaitement entr'eux & avec les autres nerfs du Corps, fans quoi le Vifage n'auroit pas cette propriété, qui lui eft effentielle, de manifefter les differentes affections & changemens, tant du corps que de l'ame. Et fi l'on fait attention à ce grand nombre de parties de la face, on comprendra auffi, pourquoi il y a cette multitude de nerfs, qui s'y trouvent & qui agiffent de concert & féparément, les uns fervant a la fenfation, les autres aux mouvemens des mufcles, & d'autres encore à l'action des vaiffeaux, en forte que le plus leger ébranlement des nerfs, eft auffi-tot fuivi du mouvement des mufcles, qui y répondent. Auffi, comme il y a dans le Vifage des parties, qui font d'une extrème fenfibilité, elles ne laiffent pas de communiquer leur mouvement aux autres parties, tant de la face que du corps. Les levres, par exemple, qui font de fi bons juges de ce qui eft froid ou chaud, ont encore ceci de particulier, c'eft qu'à la préfence d'un objet chéri, le fentiment qui fe communique aux levres par le baifer, paffe dans tous les nerfs du Corps & les irrite, ce qui ne pourroit avoir lieu, fi les nerfs du vifage n'etoient pas auffi nombreux, & auffi unis qu'ils le font avec toute la maffe des nerfs du corps. Quoi de plus fenfible & de plus tendre encor, que la furface exterieure de l'oeil, & d'où cela vient-il ? fi ce n'eft du foin, que la Nature a pris pour que les Nerfs particuliers à l'oeil jettaffent quelques uns de leurs rameaux dans les mufcles, lou s'uniffent fortement entre eux par des anaftomofes. Et fi l'on demande pourquoi cette fi grande fenfibilité de l'oeil ? je réponds, qu'elle étoit néceffaire pour prévenir l'obfcurciffement de la vuë, qui pourroit venir de la chute des corps étrangers dans l'oeil, au cas qu'il n'en fut pas averti par l'irritation de fes nerfs, d'où elle fe communique aux mufcles deftinés à l'expulfion des corps étrangers. Pour fe faire une idée de ce méchanifme, il faut favoir, que les nerfs de l'oeil paffent à travers le

 mufcle

muſcle orbiculaire des paupieres, de maniere que les nerfs de la membrane conjonctive de l'oeil étant irrités, les petits nerfs du muſcle le ſont auſſi, ce qui cauſe dans le muſcle orbiculaire des paupieres une contraction ou reſſerrement, lequel & avec l'aide des larmes pouſſe & charrie les corps étrangers vers l'angle interne de l'oeil. C'eſt pour cette raiſon, que la face eſt de toutes les parties du corps celle qui a le plus grand nombre de nerfs & de nerfs diſtincts, n'y en ayant aucune à qui tant de paires de nerfs envoyent leurs rameaux à ſa ſurface. Et c'eſt auſſi à cette même multitude des nerfs du viſage, jointe à leur extreme fineſſe, qu'on doit attribuer le manque de deſcription & de figures exactes de ces nerfs, vû que perſonne juſqu'ici n'a ſaiſi & expoſé aux yeux avec quelque préciſion cette beauté & l'élégance de la Nature.

III. Pour donner une idée generale des nerfs du viſage, je remarque, qu'il y a deux paires des nerfs du cerveau, dont les principaux rameaux paſſant à travers les os de la tête, ſe répandent ſur la face, & y forment ſous la peau & parmi la graiſſe tant d'anaſtomoſes, d'isles, de réſeaux & de tiſſus, que le viſage paroit être couvert de filets, ſi on dégage ſes nerfs de la peau, de la graiſſe & de la cellulaire, qui les environnoient. Et d'abord par trois trous du viſage ſortent trois rameaux de la cinquième paire des nerfs, le premier, le ſecond & le troiſième, lesquels trois rameaux tapiſſent le front, les parties du viſage ſituées ſous l'orbite de l'oeil, & celles de la machoire inferieure. Le premier rameau ſuperieur de ces trois, (Fig. Nr. I. 14. 24.) du premier rameau de la cinquième paire conduit ſes rameaux par le trou ſus-orbitaire, (Fig Nro. I. 1. 2. 8. 9. 10. 11. 12.) & autour du bord ſuperieur de l'orbite, (Fig. 14, 21 - 23. 24. 26.) au front, à la paupiere (Fig. 4. 15. 16. 25.) & à la partie ſuperieure du dos du nés. (Fig. 31.) Le deuxième rameau du nerf de la cinquième paire occupe le milieu du viſage par ſa branche qui eſt appellée le nerf ſous-orbitaire (Fig. nr. 11.) parce qu'il ſort du trou ſous-orbitaire; (Fig. I. ξ.) d'où

d'où il fait passer ses rameaux, qui sont en grand nombre, à la paupiere inferieure, (Fig. n. 33. 46. 63.) au nés, (Fig. no. 36. 37. 39. 49.) à la levre superieure (Fig. no. 42. 43. 44. 45. 50. 52. 59.) & aux muscles, qui se trouvent en cet endroit, (Fig. l. G. H. I. K. L. & no. 34, 37. 50. 52. 60.) Quant au troisième rameau, qui est le plus bas & nait du nerf maxillaire inferieure de la troisième branche de la cinquième paire des nerfs, il sort par le trou du menton, (Fig. no. 111.) sous la *chair* du muscle quarré & triangulaire du menton, & distribue ses rameaux à la levre inferieure, (Fig. no. 89. 91. 92. 94. 95. 99.) & à ses muscles. (Fig. lit. T. H. nro. 85. 88. 92. 95.) De ce troisieme rameau de la cinquième paire des nerfs, en sort un autre, qui passant devant l'oreille, monte sous la peau des temples, (Fig. nro. 293. 298. 300.) & fait passer des rameaux vers la partie anterieure de l'oreille externe (Fig. nro. 296. 297.) & vers les temples, qu'il pourvoit de nerfs cutanés, (Fig. nro. 300. 301.) dont il y en a quelques uns du second rameau de la cinquième paire (Fig. nro. 73. 74. 75. 77. 79. 81.) qui sortant par les os viennent se rendre à la partie anterieure des temples, & se dispersent sous la peau. Ces trois rameaux du nerf de la cinquième paire communiquent l'un avec l'autre, soit par des anastomoses, soit surtout en s'attachant par leurs rameaux au nerf de la septième paire, qui est appellé dur (Fig. l. Γ.) par les Anatomistes, eu égard à la partie molle du même nerf de la septième paire ou auditif. Ce dernier, qui a son trou particulier devant l'apophyse mastoïdienne (Fig. lit. ρ) pousse ses rameaux (Fig. 142. 149. 155. 161. 174. 188. 207. 221. 244. 251.) vers ceux du visage, sçavoir les trois susdits rameaux de la cinquième paire, se joint à eux par plusieurs anastomoses (Fig. n. 144. 153. 154. 157. 158. 160. 162. 165. 201. 202. 218. 219. 231. 232. 233. 257. 261. 294. 295.) & les entrelaçant de ses branches y forme plusieurs grands tissus & rézeaux. Outre cela par le moyen des anastomoses il unit ces mêmes nerfs de la face avec les nerfs cervicaux (Fig. lit. Λ. m. Φ. Ξ. Ω. & nro. 280. 281. 282. 283. 285. 274. 275.) & devient ainsi une des

 pre-

premieres causes de cette liaison, & de cette correspondance, qu'ont les parties des visage avec celles de tout le Corps. Par où s'explique aisément ce spasme cynique, ou ris Sardonien, en rapportant son origine à l'anastomose, qui unit le nerf dur aux rameaux du nerf de la troisième & quatrième paire des cervicaux, dont le nerf diaphragmatique prend son origine. Et si l'on veut connoitre la cause des changemens, que produisent sur le visage les passions de l'ame, on la trouvera dans ces anneaux, que forment autour des artères & des veines du visage le nerf dur & les rameaux de la cinquième paire. L'ame n'agissant que par le moyen des nerfs, suivant qu'elle fait couler dans ces anneaux nerveux le fluide qui est répandu dans les nerfs, elle bande plus ou moins ces anneaux; d'où il arrive, que les vaisseaux qui y sont compris, étant resserrés par la pression, le sang est porté avec plus de vitesse dans les parties du visage, ce qui occasionne cette rougeur changeante, qui s'y remarque, ou bien par le rétrécissement des veines le sang accumulé dans les plus petits vaisseaux, qui se trouvent sous la peau du visage, y occasionne cette rougeur, qui est la marque ordinaire de la colere, de la pudeur, de la honte.

IV. Ces nerfs de la face étant d'un si grand usage dans le corps humain, & la connoissance de ces mêmes nerfs étant tout à fait nécessaire pour expliquer les divers changemens du visage, il auroit été à souhaiter, qu'il en eut paru une description & une représentation plus exacte que toutes celles, que nous avons jusqu'à present, qui ne suffisent pas pour donner une idée complette de l'entrelacement & de la correspondance des nerfs du visage.

SEC-

SECTION II.

Des differents Auteurs qui ont parlé de ces nerfs.

V.

A la tête de ma Dissertation sur la cinquième paire des nerfs du cerveau, j'ai fait une énumération des Auteurs qui ont donné des descriptions ou des figures de ce nerf, en commençant par Galien, & en continuant jusqu'à nos jours, de maniere que je pourrois aisément me dispenser d'y revenir. Cependant, outre l'histoire que j'ai donné de ce nerf, il y a encore bien des choses à ajouter ici au sujet des rameaux, qu'il envoye au visage.

VI. Il est à remarquer, que les Anciens n'ont gueres donné que la description des rameaux, que fournit au visage le nerf de la cinquième paire. Peu experts en Anatomie ils se sont contenté de faire connoitre, quoique sans aucune précision, les nerfs qui sont les plus aisés à découvrir, les cutanés & les superficiels, (ou ceux de la surface,) accommodant ensuite les figures, qu'ils ont donné des nerfs à la description tronquée, qu'ils en avoient faite.

VII. Le premier Auteur, dont les Ecrits sur l'Anatomie soient parvenus jusqu'à nous, *Galien*, n'a fourni aucune description particuliere des nerfs de la face; mais il se borne, lorsqu'il en vient à la troisième conjugaison des nerfs, à décrire ces rameaux du cinquième nerf qui se répandent dans la face, savoir, le grand frontal du premier rameau de la cinquiéme paire, le sous-orbital du second rameau de la cinquième paire, & le mental, ou le rameau du nerf maxillaire inferieur du troisième rameau de la cinquième paire, qui se termine à la lévre inférieure. Pour ce qu'on appelle aujourdhui le nerf dur de la septième paire, il le nomme la moindre racine de la cinquième conjugaison, & le décrit en peu de mots & mal, en disant qu'il se distribuë dans le muscle buccal, & dans celui qui est dit *platyomamyoides*.

VIII. *Charles Stephanus*, qui a traité des nerfs de la face dans une Section particuliere de son Ouvrage Anatomique, (*) suit *Galien* presque en tout, & ne met au nombre des nerfs en question que les trois rameaux de la troisième conjugaison des nerfs, indiqués par l'Auteur Grec, laissant entièrement à l'écart les rameaux du nerf dur, qu'il décrit seulement en très peu de mots. (**) Cela fait voir combien peu d'attention mérite une pareille description des nerfs de la face, qui fait à peine mention de troncs des ces nerfs.

IX. *Nicolas Massa* (***) a changé les dénominations; il a fait appartenir à la troisième conjugaison les rameaux du nerf de nôtre cinquième paire, & à la quatrième, le rameau sous-orbital, qui est aussi de la cinquième paire. Ce que nous appellons aujourdhui le rameau dur de la septième paire, il le comprend sous la sixième; & il décrit tous ces nerfs avec beaucoup de briéveté & de confusion, s'en tenant presque à nommer leurs troncs. Ainsi sa description de ces nerfs peut être regardée comme nulle.

X. *Vesalius*, (****) en voulant corriger *Galien*, décrit à la vérité les nerfs avec plus d'étenduë; mais il s'en acquitte encore mal, Il fait sortir d'un même rameau, savoir de la plus mince racine de sa troisième paire, les nerfs de la face qu'on nomme sus-orbital, ou frontal, & sous-orbital; & il fait une faute plus grossiere que *Galien*, quand il avance que les rameaux de la cinquième paire sortent, non d'un seul tronc, mais de plusieurs trous nerveux. Selon lui le nerf frontal qui sort du premier rameau du nerf de la cinquième paire est la premiere branche de la racine la plus mince de la troisième paire, & le rameau sous-orbital du second rameau du nerf de la cinquième paire est une seconde branche de la même racine. Pour le nerf mental du

(*) intitulé; *De dissectione Partium Corporis humani*, Paris 1545. voy. Lib. I. Cap. 43.

(**) *ibid.* Lib. II. Cap. 49. p. 248. n. 35-40.

(***) Dans son Traité; *Liber introductorius in Anatomiam.*

(****) *De Humani Corporis fabrica*, Libri VII. 1555. voyez Liv. IV. Chap. 6 & 8.

du troisième rameau de la cinquième paire, il en fait un rameau de la racine la plus épaisse des nerfs de la troisième paire, qui passe par le trou de la machoire inférieure. Il met à la cinquième paire des nerfs la description du nerf dur de la septième; & encore tout à fait fausse. Car il conduit presque tous ses rameaux dans le muscle temporal, & dans le pterygoïde interieur, qui n'en reçoit pourtant aucun, puisqu'il tire tous ses nerfs de la cinquième paire. La Figure jointe à sa description est pareillement fausse; il y tombe dans l'erreur en faisant sortir du même rameau le nerf frontal & le sous-orbital; & pour la septième paire, il en assigne l'origine & la division d'une maniere tout à fait imaginaire, & qui n'est, ni naturelle, ni suffisante. Cependant l'autorité que *Vesalius* s'étoit acquise en Anatomie, a été cause que plusieurs s'en rapportant à lui, ont emprunté sa figure & sa description, telles qu'on vient de les rapporter.

XI. *Realdus Columbus*, qui a écrit depuis *Vesalius*, est beaucoup plus court que lui dans sa description des nerfs; (*) il rapporte à la troisième paire le rameau frontal du premier rameau du nerf de la cinquième paire, & le rameau sous-orbital du second rameau du même nerf. Sa quatrième paire des nerfs comprend le rameau mental du troisième rameau de la cinquième paire; de nôtre septième il fait la cinquième, dont il décrit le nerf dur beaucoup plus mal que *Vesalius*, affirmant qu'il s'insere tout entier dans le muscle temporal. Toute sa description est très courte, & ne vaut presque rien.

XII. J'ai déjà rendu à *Fallope*, dans ma Dissertation sur le nerf de la cinquième paire, (**) le témoignage d'avoir surpassé en exactitude tous les Anatomistes, qui ont décrit les nerfs avant lui. C'est lui qui a le premier tiré dans l'ordre naturel les trois rameaux, le frontal, le sous-orbital, & le mental de la mâchoire inferieure, d'une seule

(*) *De Re Anatomica*, Libri XV. Venetiit 1559. Voyez *de cerebro & nervis* L. VIII. Ch. 3. pag. 195. 196.

(**) Sect. 7. §. 7.

seule paire qui est la troisième selon lui, & dont nous faisons aujourd'hui la cinquième. Il est encore le premier qui ait donné (*) au rameau de la septième paire des nerfs, qui se distribuë dans la face, le nom de *dur*, qu'il conserve encore; & il a donné une meilleure description de ces nerfs, que tous ceux qui en avoient parlé avant lui. Cependant il a eu tort de dire, que ses rameaux, savoir l'infeneur descendant, (voyez ma Figure, lettre O,) qui fournit le nerf souscutané superieur du cou (Fig. n. 250. 251.) l'angulaire de la machoire inférieure (Fig. n. 247.) & le rameau facial inferieur (Fig. n. 223. (lesquels il dit passer tous par les muscles masseteres,) vont se rendre dans le platysma myoide & dans le massetere; & que les rameaux du rameau superieur du nerf dur (Fig. lét. Δ) aboutissent tous à l'oreille. Tout cela ne s'aceonde point avec la véritable structure de ces parties; mais cela vaut pourtant mieux que ce qu'en a dit *Vesalius*, qui enseigne que tous les rameaux du nerf dur s'inserent dans le muscle temporal. Il fait même mention de choses qu'on ne croiroit pas qu'il eût pu à peine soupconner; savoir des premiers petits rameaux que produit le nerf dur, en sortant du trou stylomastoïde, aussi bien que des nerfs digastrique, biventrique & stylohyoïde (Fig. n. 121.) 127. qui ont été omis par presque tous ceux qui sont venus après lui.

XIII. *Eustache*, qui a traitté toutes les parties de l'Anatomie, nous a laissé le premier de bonnes figures des nerfs répandus dans la face. Elles l'emportent infiniment sur celles de *Vesalius*, qui sont presque toutes fausses & contraires à la structure naturelle, au lieu que celles d'*Eustache* sont vrayement d'après nature. En effet il a donné des représentations assez naturelles, quoique superficielles seulement, tant des trois rameaux de la cinquiéme paire qui se répandent dans la face, le frontal, le sous-orbital & le mental, (**) que du nerf dur de la

(*) Dans les *Observations Anatomiques*, pag. 403-406. de l'Edition de Francfort de ses Oeuvres.

(**) *Eustach. Tabul. Anatom.* de l'Edit. d'*Albinus*. T. XV. n. 2. Lett. *a. b. c.*

la feptième paire qui fe divife en rameau fupérieur & inférieur defcendant. (*) On y trouve au moins les divifions des principaux rameaux bien marquées. Il a auffi donné une très bonne figure des nerfs auriculaires & fous-cutanés du cou, de la troifième paire des nerfs cervicaux. (**)

XIV. Il n'y a point de difference entre la defcription de *Fallope* & celle de *Vidus Vidius*. Celui-ci eft un impudent Copifte, qui n'a fait que compiler les Ecrits Anatomiques du premier, fans le nommer en aucun endroit, & qui y a ajouté de très mauvaifes figures, nullement conformes à la nature, & tout à fait imaginaires. Mais il n'y a eu perfonne qui ait montré autant d'ignorance & d'effronterie dans la defcription de nerfs qu'*Archange Piccolhomini*; (***) au lieu de donner une idée des parties qu'il veut décrire, il fe jette dans un vain babil fur l'action de l'organe, dans lequel le nerf entre. Il ne fçauroit y avoir rien de plus mauvais que la figure qu'il y joint, pour repréfenter l'origine des nerfs; & cependant il la propofe avec tant d'arrogance qu'il prétend qu'elle fuffit pour réfuter tous les autres Anatomiftes, & pour terminer toutes les controverfes. (****)

XV. *Bauhin* a inferé dans fon *Théatre Anatomique* (*****) la defcription des nerfs de la face de la cinquième paire, & du nerf dur, tel que Galien l'avoit donnée, & n'y a rien du tout ajouté du fien; il s'eft auffi fervi des figures des nerfs fournies par *Vefalius*: ainfi fon travail mérite à peine qu'on en faffe mention.

XVI.

(*) *Ibid.* Tab. XXI. n. 2. lett. *d. e. f.*

(**) Fig. XXI. n. 2. lett. *g. h.*

(***) *Oper.* Vidi Vidii, T. IV. *De Anatomia* Lib. III. cap. 2.

(****) Archangeli Piccolhomini *Prælectiones Anatomicæ.* Romæ 1586. p. 264. 265.

(*****) Edit. de 1621. Liv. III. ch. 21. 22.

XVI. On trouve dans *Veslingius* (*) une nouvelle figure des nerfs pour les rameaux de la cinquième paire, mais qui ne représente que fort grossièrement ceux qui se répandent dans la face. Car en parlant de sa troisième paire, qui est pour nous la cinquième, il compte deux rameaux, dont l'un se porte dans le front, & l'autre va dans la levre superieure & dans les muscles de la face; ce qui fait voir qu'il n'a connu que le frontal & le sous-orbital. Pour le nerf maxillaire il le détache des précèdens; & il dépeint & décrit comme appartenant à la quatrième paire le nerf mental, qui doit pourtant son origine au troièsime rameau de la cinquième. Il est encore plus bref dans la description du nerf dur, (**) qu'il comprend sous la cinquième paire, & qu'il fait passer par les muscles de la machoire, le gosier & la peau de l'oreille, dépeignant son tronc, & non ses rameaux. (***)

XVII. *Riolan*, (****) en édifiant sur sa description imparfaite des nerfs des explications physiologiques fort vagues, a dit peu de chose de la distribution des nerfs; & tout ce qu'il en dit, est faux. En effet il ne dérive de la troisième paire, qui est aujourd'hui la cinquième, que le frontal & le sous-orbital; faisant naître le mental de l'autre rameau de la troisième conjugaison. Pour le rameau dur qu'il appelle le moindre de la cinquième paire des nerfs, qui est à présent la septième, c'est contre toute vérité qu'il le fait passer par le gosier, les narines, la bouche, la machoire inferieure, la langue & le larinx; ce qui prouve assez que, bien loin d'avoir examiné ce nerf dur, il ne l'a pas même vû.

XVIII.

(*) Dans son *Syntagma Anatomicum*, imprimé à Padoüe en 1651. Ch. 14. Tab. III. fig. II. Lett. B. C. H.

(**) *ibid.* p. 177. 178.

(***) *ibid.* cap. XVI. fig. XII.

(****) Riolani *filii Opera Anatomica* 1650. p. 204. L. IV. cap. 3.

XVIII. *Adrien Spigelius*, (*) qui décrit d'une maniere fort succinte & confuse les rameaux de la cinquième paire des nerfs, en les attribuant à la troisième & à la quatrième, & qui rapporte le nerf dur à la cinquième, a fait suffisament voir par cette description qu'il n'avoit aucune connoissance de ces nerfs. Il ne dit pas un mot de vrai, mais se bornant à la fonction de compilateur, il a tiré ses descriptions des autres Anatomiciens de son Siecle. C'est, par exemple, d'après *Colomb* & *Vesling* qu'il décrit sous la troisième paire des nerfs le rameau frontal du premier rameau de la cinquième paire, & le sous-orbital du second; & sous la quatrième le troisième rameau du nerf de la cinquième paire. Sa description du rameau, ou portion dure de la cinquième paire, qu'on nomme à présent la septième, est tout à fait fausse; il en décrit les rameaux, en copiant *Vesalius*, *Spigelius* & *Riolan*, mais il le fait beaucoup plus mal qu'aucun d'eux. Car, afin de paroître ajouter quelque chose du sien, il dit que le nerf dur se divise en deux rameaux, l'un supérieur, l'autre inférieur, que le supérieur se distribuë dans l'organe de l'ouïe, &, en quoi il suit *Vesalius*, qu'il s'unit à la quatrième par le moyen d'un rameau semblable à un tendon de vigne; enfin il ajoute avec *Riolan*, & aussi mal à propos que lui, que le rameau inférieur se distribuë dans le gosier & dans les narines.

XIX. On trouve assez d'exactitude au prix des autres dans la description que *Dominicus de Marchettis* a donnée de nôtre cinquième paire des nerfs, qu'il appelle la troisième: mais il décrit trop briévement & d'une maniere imparfaite la portion dure de la septième paire, en faisant passer les rameaux par le gosier, la machoire & la peau; ce qui s'éloigne entiérement de la Nature.

 XX.

(*) Dans l'Edition de 1645. de ses Oeuvres. Tom. I. *de Humani corporis fabrica*, Lib. VII. cap. 2.

(**) Voy. son *Anatomie*, imprimée à Padouë en 1654.

XX. *Thomas Bartholin* (*) a changé l'ordre des nerfs, mais il l'a fait sans consulter la Nature, car il sépare des parties qu'elle a été soigneuse d'unir, telles que sont les rameaux de la cinquième paire de nerfs, dont le bon *Fallope* avoit attentivement conservé l'union, sur quoi *Bartholin* le réfute trés injustement; & ensuite s'egare lui-méme, aprés *Vesalius*, *Columb* & *Bauhin*; premièrement en divisant tous les rameaux de la cinquième paire des nerfs, le premier, le second, le troisième, en autant de paires de nerfs differentes; ensuite en attribuent le sous-orbital à la quatrième paire, & le mental à la cinquième; enfin en rangeant plus mal qu'aucun autre le nerf dur sous la huitième paire, & en le faisant passer par les muscles du larinx, & par tous les nerfs musculaires des bras & des pieds.

XXI. *Willis* a donné une autre description & plus parfaite des nerfs, qui, procédant du nerf de la cinquième paire & du nerf dur, se répandent dans la face. Il commence par rapporter les paires de nerfs dans leur ordre naturel, qu'il a le premier proposé; apres quoi il décrit avec plus d'étenduë & d'exactitude qu'on n'avoit encore fait les rameaux du nerf de la cinquième paire qui sont distribués dans la face & ceux du nerf dur. (**) Il indique aussi les moindres rameaux du nerf dur qui vont dans les muscles biventrique & stylo-glosse; mais il n'a pas été bien au fait du passage des rameaux de ce nerf dur par la glandule parotide & de leur distribution; c'est ce qui lui a fait dire que le rameau descendant ou inferieur du nerf dur se répandoit dans les muscles de l'os hyoïde & de la langue, quoiqu'il devienne sous-cutané dans le cou. Il a ajouté une figure des nerfs, tant de la cinquième paire, (***) que du nerf dur (****) de la septième; mais

(*) Dans son *Anatomia reformata*, edit. de la Haye 1655. Lib. II. cap. 2.

(**) Thomæ Willis *cerebri Anatome nervorumque descriptio & usus*, cap. XXII.

(***) *ibid.* fig. 1. & 2.

(****) *ibid.* cap. XXIX. Tab. IX. lit. C. 1. 2. 3. 4. 5.

mais il a négligé, comme je l'ai remarqué ci-dessus, de représenter la liaison des nerfs avec les autres parties, s'etant contenté de fournir un squélete des nerfs, représenté en plan; ce qui n'est, ni suffisant, ni utile.

XXII. Apres *Willis*, on est redevable à M. *du Verney* d'une description particuliere du nerf dur, & de quelques rameaux de la cinquième paire, qui appartiennent à l'organe de l'ouïe, dans le beau Traité qu'il a donné sur cet organe. (*) Il dit quelque chose du troisième rameau de la cinquième paire, qui se distribuë à la surface de la temple, entant qu'il fournit des rameaux qui s'inserent dans les rameaux faciaux du nerf dur; mais il donne une description plus étenduë du nerf dur. Cependant elle n'est rien moins que parfaite & suffisante; car il omet les petits rameaux que le nerf dur donne, avant qu'il se partage en ses deux grands rameaux, le supérieur & l'inférieur. De là vient qu'il nie entièrement l'anastomose du nerf dur avec la huitième paire, qui a pourtant toujours lieu. De plus il avance que le rameau descendant du nerf dur va dans les muscles cachés sous l'os de la machoire, ce qui n'est point du tout d'accord avec le fait, puisqu'il se termine sous la peau de la partie supérieure du cou. Il ajoute une figure (**) du nerf dur de la septième paire, qui est excellemment travaillée, mais qui n'est point du tout naturelle; car on y voit sur la peau de la tête une quantité innombrable de fibrilles confusément dispersées, qui sont manifestement plutôt l'ouvrage de l'imagination, que la représentation de la Nature. En effet tout ce qui n'est pas d'après nature doit être entierement banni des bonnes figures Anatomiques, dont l'unique destination est de mettre sous les yeux la structure naturelle des parties.

XXIII. Il faut dire de *Raymond Vieussens* ce que nous avons remarqué de *Willis*; sa description des nerfs que la cinquième & la septiè-

(*) Du Verney *Traité de l'organe de l'ouïe*, vers la fin de la premiere Partie.
(**) *ibid.* Tab. XVI.

feptième paire fourniffent à la face, eft meilleure que la figure (*) qu'il en donne, qui reffemble à celle de *Willis*, & ne préfente qu'un deffein des nerfs, & le fqueléte de la cinquième & de la feptième paire. D'ailleurs dans la defcription des rameaux du nerf dur, il n'eft pas exact au fujet des rameaux qui paffent par la glandule parotide, il n'indique point la communication du nerf dur avec les nerfs cervicaux, ni fes fréquentes anaftomofes avec les rameaux de la cinquième paire.

XXIV. L'infatigable M. *Winslow* (**) a donné une très bonne defcription du nerf dur, auquel il a donné avec raifon le nom de *petit fympathique*, à caufe de la communication qu'il a avec tant d'autres nerfs, tant de la face que du refte du corps. Il eft vrai qu'il y a plufieurs chofes à ajouter à fa defcription, pour la rendre parfaite; mais la briéveté à laquelle l'oblige la forme de fon Ouvrage, rend ces omiffions excufables. En parlant des rameaux les plus confidérables, il néglige de faire mention de l'anaftomofe du nerf dur avec la huitième paire, & il prétend que les rameaux nerveux qui procedent du rameau inferieur du nerf dur s'inferent dans la glandule fous-maxillaire; ce qui n'a point lieu naturellement, le rameau inférieur du nerf dur ne faifant point fes anaftomofes avec la feconde paire des nerfs cervicaux, mais avec la troifième & la quatrième.

XXV. M. *Lieutaud* a donné (***) une defcription fort courte du nerf dur & des rameaux de la cinquième paire qui fe difperfent dans la face, fe contentant de fuivre fuccintement la diftribution des rameaux de ce nerf, indiquée par M. *Winflow*.

XXVI. L'Ouvrage qui a paru, il a quelques années, en France, fous le titre de *Cephalotomie*, auroit mérité que la defcription & la figure

(*) Raymundi Vieuffens *Neurographia univerfalis*, Lugd. 1683. Lib. III. cap. 3. Tab. XXII.

(**) Dans fon *Expofition Anatomique, Traité des Nerfs*, no. 84 - 103.

(***) Dans fes *Effais Anatomiques*, Paris 1742. Sect. V. Art. 5. p. 425. & 443.

figure des nerfs de la face, que l'Auteur fournit, (*) eussent été meilleures. Ce qu'il dit, tant des rameaux de la cinquième paire, que du nerf dur, est de beaucoup trop court, & malgré cette grande briéveté, peu exact. Car il laisse à l'écart les petits rameaux du nerf dur qui s'inserent dans le muscle biventrique de la machoire & dans le stylo-glosse, aussi bien que l'anastomose de ce nerf avec la huitième paire; il dit aussi faussement que le rameau inférieur du nerf dur s'insere dans les muscles qui sont cachés sous la machoire inferieure; enfin il omet les anastomoses de ce rameau avec ceux du troisième & du quatrième des nerfs cervicaux. Quant à la figure qu'il fournit du nerf dur & des rameaux du nerf de la cinquième paire qui se répandent dans la face, elle a, comme celle de M *du Verney*, les défauts d'offrir un amas confus de filamens nerveux qui couvrent toute la tête, de ne point marquer la distribution naturelle des rameaux du nerf dur, ni leurs anastomoses avec les rameaux du nerf de la cinquième paire, mais c'est une figure imaginaire & qui ne mérite aucune attention. A l'égard des nerfs qui procedent de la cinquième paire, le frontal, le sous-orbital, & le mental, il les répréſente de maniere que l'issuë d'aucun d'eux n'est déterminée; le frontal est placé trop haut, le sous-orbital trop en bas, & le mental est dépeint sortant du trou anterieur du canal de la machoire inferieure, beaucoup plus haut que nature; & pour la distribution des rameaux, elle n'est point du tout naturellement exprimée.

XXVII. Cette énumération des Auteurs, tant anciens que modernes, qui ont traité des nerfs de la face, nous apprend qu'il est bien rare d'y trouver une description exacte, accompagnée d'une bonne figure. C'est ce qui me détermine à entreprendre une description détaillée de tous les nerfs de la face, que j'ai recueillie avec tout le soin possible des dissections que j'ai faites de plusieurs cadavres dans cette vuë; & d'y joindre une figure véritablement tracée d'après nature.

(*) *Traité de la Cephalotomie* par I. B. Chirurgien juré d'Avignon, Avignon 1748. Part. II. chap. 5. Art. 3.

SECTION III.

Description des Nerfs, qui se distribuent à la face.

XXVIII.

Je ne donnerai pas beaucoup d'etenduë à l'explication des nerfs, dont ma Dissertation sur la cinquième paire contient déjà la description & la division; mais avant que de parler du nerf dur, je décrirai par ordre tous les autres nerfs avec lesquels il s'unit dans la face.

XXIX. Le haut du front est principalement occupé par le rameau qui tire son origine du premier rameau du nerf de la cinquième paire; on l'appelle à cause de cela *frontal*, ou *ophtalmico-frontal.* Le Chapitre troisième de ma Dissertation en traitte fort au long; je vais rapporter ici de nouvelles recherches fondées sur des dissections.

Trois rameaux pour l'ordinaire, & quelquefois quatre, sortis du premier rameau du nerf de la paupiere supérieure, sous le bord supérieur de l'orbite, traversent le bord osseux sous le muscle orbiculaire des paupieres. Le plus grand est le sus-orbitaire exterieur (Fig. no. 1.) ou le grand frontal; celui qui tient le milieu & par sa grandeur & par sa situation, est dit le supra-trochleaire, ou le petit frontal, (Fig. no. 14.) & le plus petit, ou infra-trochléaire est tout à fait intérieur (Fig. no. 24.) Il s'y en joint quelque fois un quatrième, qui sort du nerf nasal du premier rameau de la cinquième paire, & qui passe au dessus du ligament des paupieres (Fig. no. 28.)

XXX. Le sous-orbital, ou grand frontal, (dont j'ai rapporté l'origine au premier rameau du nerf de la cinquième paire dans le Chapitre troisième de ma Dissertation §. XXXVIII. & XXXIX.) avant qu'il sorte par le trou sus-orbitaire, & lorsqu'il est encore dans la cavité de l'orbite, ou aussi aprés en être déjà sorti, donne un petit rameau au milieu de la paupiere supérieure, qui, avec un autre petit rameau sorti de l'artere sus-orbitaire, descend dans sa partie celluleu-

se,

fe, fous les fibres du mufcle orbiculaire des paupieres, s'infinuë dans ces fibres, & dans la peau de la paupiere fupérieure, & va terminer fes fibrilles à fon bord inférieur. (Fig. no. 4.)

Mais, après qu'il eft forti de l'orbite, avec l'artére frontale, (Fig. lett. 5.) qui eft un rameau de l'ophtalmique, & accompagné de la veine, (Fig. lett. K.) il fe réfléchit derriere ces vaiffeaux, plus près de l'os, vers le bord fupérieur de l'orbite, environ entre le mufcle *frontal*, & le mufcle orbiculaire des paupieres.

XXXI. Auffi-tôt qu'il a traverfé ce trou, il donne un rameau extéreur anaftomotique (Fig. n. 3.) qui, avec l'artére qui l'accompagne, fort en dehors à travers le bord fupérieur de l'orbite, fous la partie du mufcle orbiculaire des paupieres qui couvre le bord fupérieur de l'orbite. Ce rameau donne premièrement trois ou quatre fibrilles, qui entrent dans le mufcle orbiculaire des paupieres, & fe continuënt dans les fibres du mufcle frontal; & enfuite il fournit un autre petit rameau à la furface de la paupiere extérieure, (qui pourtant manque quelquefois,) mais qui, lorsqu'il exifte, defcend dans cette partie extérieure de la paupiere fupérieure, fous les fibres du mufcle orbiculaire des paupieres, diftribuë fes fibrilles dans les fibres de ce mufcle & dans la peau des paupieres, jusqu'au bord de la paupiere fupérieure, tout près de l'angle extérieur de l'oeil.

Après avoir donné ces rejettons, ce rameau anaftomotique du nerf fus-orbitaire, va en dehors fous les fibres du mufcle orbiculaire des paupieres, & fe divife en deux petits rameaux, l'un fupérieur, l'autre inférieur. L'inférieur, (Fig. no. 5.) partagé en plufieurs moindres rejettons defcend en dehors à travers le bord de l'orbite fous le mufcle orbiculaire des paupieres, & a communication par trois ou quatre anaftomofes avec le rameau orbital fupérieur du nerf dur. (Fig. 155.) Le petit rameau fupérieur (Fig. n. 6.) tend en haut extérieurement, perce les fibres orbiculaires du mufcle des paupieres, & com-

communique avec le troisième rameau zygomatique (Fig. n. 148.) du nerf dur, au dessus de l'aponeurose du muscle temporal, & aussi plus en dedans avec le petit rameau du grand rameau extérieur du nerf supra trochleaire, il donne des fibrilles dans la partie extérieure du muscle frontal; & après avoir percé ce muscle, il monte sous la peau à la partie extérieure du front jusqu'au bord antérieur du muscle temporal, & se réünit sous la peau avec les rameaux de la surface antérieure des temples, par une ou deux anastomoses au bord anterieur & supérieur du muscle temporal (Fig. no. 84.)

Ce rameau consensuel, ou anastomotique, qui prend sa route en dehors, étant produit, le nerf sus-orbital, ou grand frontal, montant profondément par derrière dans le muscle frontal & dans le muscle orbiculaire des paupieres, se divise en deux rameaux, le moindre intérieur, & le plus grand extérieur. Celui-ci montant avec l'artère frontale de laquelle il reçoit un petit rameau, (*) jette quelquefois extérieurement un petit rameau, qui va sous le muscle frontal, (dans lequel cas le petit rameau supérieur du petit rameau anastomotique extérieur, Fig. n. 6. n'existe point, celui-ci tenant sa place.) Il communique premièrement avec le rameau anastomotique du nerf frontal, par les chairs du muscle frontal; ensuite il donne un petit rameau, qui monte par la chair extérieure du muscle frontal, & se termine dans les fibres, & dans la peau extérieure du front où il répand ses fibrilles. De là il pousse en dehors un autre petit rameau, qui distribuë ses fibrilles dans les fibres du muscle orbiculaire, sous lequel se por-

(*) Tous les nerfs de la face, quoique d'une extrème petitesse, lorsqu'on les regarde au Microscope, se montrent accompagnés d'une artériole, qui se répand uniquement dans la tunique du nerf, en sorte que tout le nerf paroit extérieurement rouge, si l'on peut par une injection subtile en remplir jusqu'aux moindres vaisseaux. L'usage des ces artérioles seroit-il peut-être de nourrir cette membrane celluleuse, qui, placée hors du crane, environne sous le nom de dure mère la substance des nerfs, & de conserver la tunique des nerfs?

portant ultérieurement en dehors à travers l'angle de l'os du front, il communique avec le troisième rameau zygomatique du nerf dur, qui monte à travers l'expansion tendineuse du muscle temporal; & il arrive souvent qu'étant divisé en deux rejettons, il communique avec ce rameau du nerf dur par une double anastomose.

XXXII. Après avoir fourni ce rameau, le rameau extérieur du nerf frontal monte en dehors sous le muscle frontal, donne des fibrilles à ce muscle, & à la distance de quelques pouces de l'orbite, il se divise en plusieurs, & pour l'ordinaire trois, plus petits rameaux, dont celui du milieu, qui est le plus grand & la continuation du tronc, monte avec une artériole assez grande, en serpentant diversement autour d'elle, à travers la partie extérieure du front, sous le tendon aponeurotique du muscle frontal, donne en montant plusieurs petits rameaux à la peau du front, & se divisant en plusieurs moindres rejettons, monte par les uns sous l'artère qui est à la surface antérieure de la temple, la traverse par d'autres, & étant devenu sous-cutané vers la région du sinciput, il se distribuë en rameaux, dont les dernieres fibrilles parcourent la peau du milieu de la tête, vers l'occiput, tantôt sous, & tantôt à travers, les rameaux de l'artère temporale. Pareillement des rameaux qu'il avoit donnés plus bas, l'un se porte en dehors sous la peau des temples à travers l'artère temporale superficielle, ou bien il effleure sous la peau le bord supérieur du muscle temporal; tandis que l'autre qui est intérieur, montant entre les fibres du milieu du muscle frontal, leur insinuë des rejettons; & ayant passé l'artére temporale susdite, il monte à travers le sinciput sous la peau, accompagné d'une assez grande artériole, & termine ses derniers rejettons dans la peau du milieu du sommet de la tête.

Ce rameau interieur, montant quelquefois profondément entre le pericrane & les os du sinciput & du front, (comme dans la Figure no. 10.) dans la propre substance des os, va sortir enfin par ses rejettons

jettons, (Fig. no. 11.) ſous la peau du ſommet de la tête, & s'y termine.

XXXIII. Quant au rameau inferieur & moindre du nerf ſus-orbital (Fig. n. 2.) après avoir traverſé le bord ſupérieur de l'orbite ſous la partie extérieure du muſcle corrugateur, munie d'une artériole que lui fournit la ſus-orbitaire; il communique premièrement avec le rameau extérieur du nerf ſupra-trochleaire (Fig. n. 13.) & ſe termine par ſes rameaux dans la peau du milieu & du haut du front, ſçavoir là où les rameaux du nerf frontal moindre (Fig. n. 14. 22.) ou ſupra-trochleaire, ceſſent d'aboutir à la peau du front. Mais les derniers rejettons continuent leur route à travers l'os du front, & l'artère frontale, qui eſt la continuation de l'artère anterieure de la ſurface de la temple, jusqu'à la peau qui couvre les os du milieu du ſinciput, où ſubdiviſés en plusieurs moindres rejettons ils prennent fin dans la peau & dans l'aponeuroſe du muſcle occipito-frontal.

XXXIV. Celui qui tient le milieu entre les nerfs qui, procedant du premier rameau de la cinquième paire, montent de l'orbite au front, eſt le ſupra-trochleaire, dit autrement le frontal moindre, ou intérieur. Ce nerf ſe ſéparant au dedans de l'orbite du nerf frontal, ſort toujours de cette orbite au deſſus de la trochlée par laquelle le muſcle pathetique paſſe par ſon tendon; & je n'ai jamais trouvé la choſe autrement dans tous les cadavres (Fig. n. 14.) Il n'eſt accompagné d'aucune artère, ſi ce n'eſt quelquefois d'un trés petit rameau, ni d'aucune veine; (Fig. let. h.) il ſe réfléchit ſous le muſcle orbiculaire des paupieres vers le bord ſupérieur de l'orbite; mais avant que de monter au front, il donne un petit rameau ſous le bord ſupérieur de l'orbite, qui communique avec le nerf ſous-trochleaire, par un petit rejetton qui deſcend quelquefois en dedans, ſous la trochlée du muſcle pathetique; Fig. n. 17.) deſcendant enſuite en dehors dans la ſubſtance celluleuſe de la paupiere ſupérieure, il donne des fibres qui ſe terminent au milieu de la paupiere ſupérieure, mais dont l'une étant con-

continuée extérieurement dans la cellaleuse de la paupiere, communique avec le rameau orbital supérieur du nerf dur, sous le bord supérieur de l'orbite.

XXXV. Le nerf qui monte autour du bord supérieur de l'orbite, & qu'on nomme supra-trochlaire, envoye plusieurs rejettons dans le muscle orbiculaire des paupieres & dans le muscle rideur des sourcils; mais une anastomose remarquable (Fig. n. 18.) le joint au nerf sous-trochléaire par le moyen d'un petit rameau qui monte intériurement, au dessus de la trochlée du muscle pathetique. De là il se divise en deux ou trois rameaux, lesquels, ou passent tous par les fibres du muscle rideur des soureils, ou bien montent entre le muscle frontal & le rideur. Le rameau interieur, se réflêchissant pour l'ordinaire autour du bord supérieur de l'orbite, monte entre la partie intérieure du muscle corrugateur des soureils, & le muscle orbiculaire des paupieres, ou le frontal, donne un petit rameau, qui se joint avec le rameau frontal du sous-trochlaire (Fig. n. 26.) ou continuë en traversant les fibres musculaires du muscle frontal jusqu'à la racine du nés, donne des rejettons dans les fibres du muscle frontal qui naissent de la racine du nés, & qui se dispersent dans la peau qui couvre la partie supérieure du nés: souvent aussi ces rameaux sont produits par le seul nerf sous-trochleaire, comme dans la Fig. n. 27. Son autre rameau monte entre les fibres du muscle frontal, qui sont posées sur la convéxité antérieure de l'os du front, & auxquelles il fournit plusieurs rejettons; jusqu'à ce qu'il se termine au milieu du front, accompagné des rameaux artériels, qui sortent de l'artère intérieure muscle, & qui sont les derniers que reçoive la peau du milieu du front.

L'autre rameau du nerf supra-trochleaire, qui dans la figure est l'interieur, à cause de son insertion, & de sa communication double, & plus grande que d'ordinaire avec le rameau frontal du sous-trochléaire, passe par le milieu des chairs du muscle rideur des sourcils. En traversant ce muscle il lui donne des fibrilles, & après en être sorti,

il monte entre les fibres du muſcle frontal; étant à la diſtance d'un pouce de l'orbite, il fournit des rejettons au muſcle frontal; & paſſant à travers les rameaux artériels de l'artère frontale, ou ſous-orbitale, il devient ſous-cutané à un pouce de diſtance de l'orbite, terminant ſes rejettons dans la peau qui couvre le front au deſſus de la partie du milieu de l'orbite.

Enfin le nerf ſupra-trochléaire monte par ſon plus grand rameau extérieur, dans la partie extérieure du muſcle rideur des ſourcils; pour l'ordinaire il ne donne point de rameaux à ce muſcle, mais lorſqu'il en eſt ſorti, il donne au muſcle orbiculaire des paupieres, deux petits rameaux ou davantage, leſquels ſe diſtribuënt parmi les fibres extérieures de ce muſcle; & quelcun d'entr'eux ſe joint pour l'ordinaire par une ou pluſieurs anaſtomoſes (Fig. n. 19.) avec le rameau orbital ſupérieur du nerf dur; mais le plus grand d'entre ces petits rameaux, s'enfonçant entre les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, va s'inſerer dans le rameau intérieur du nerf ſupra-orbital à angle aigu. (Fig. n. 20.) Cela fait, ce rameau extérieur montant du nerf ſupra-trochleaire, après s'être partagé en rameaux, pour l'ordinaire au nombre de deux, (Fig. n. 21.) monte entre les fibres du muſcle frontal, en ſe portant un peu en dehors; & en montant il donne pluſieurs rejettons à ce muſcle, apres-quoi étant ſorti avec l'artère ſus-orbitale des fibres charnuës du muſcle frontal, il devient ſous-cutané du front, ſes premiers rameaux ſe portant vers le haut & plus en dehors, tantôt ſous, tantôt à travers, les rameaux de l'artère frontale, & ſes rejettons ſe diſperſant dans la peau du milieu du front. Par rapport au rameau extérieur, (Fig. n. 23.) pour l'ordinaire à quelques pouces de diſtance du bord ſupérieur de l'orbite, il s'inſere par un rameau aſſez grand (Fig. n. 13.) dans le rameau intérieur du nerf ſus-orbital, tandis que le reſte de ſes rameaux montent ſous la peau; & il va ſe terminer à la peau du front, qui couvre toute ſa moyenne partie latérale au deſſus de l'orbite.

Ces

Ces rameaux du nerf supra-trochléaire sont donc principalement ceux qui fournissent des nerfs à la partie antérieure du front, qui est la plus proche de l'orbite; & ils se distribuënt tant dans les muscles placés aux endroits susdits que dans la peau du front. C'est pourquoi ce nerf mérite à juste titre de porter le nom de nerf frontal moindre, ou intérieur.

XXXVI. Le plus petit rameau intérieur, qui sort de l'orbite au dessous de la trochlée du muscle pathetique, tire son nom de cette issuë. Il sort en differentes manieres de cette orbite, tantôt de la réünion du nerf frontal & du nasal du premier rameau de la cinquième paire, tantôt du seul nerf nasal continué en dehors sous le tendon du muscle trochléaire; il est même quelquefois double, & le supérieur sort de l'orbite séparé de l'inférieur, (comme on le voit dans la figure n. 24 & 28.) Alors le supérieur, qui sort immédiatement sous la trochlée, est un rameau du nerf frontal; & l'inférieur qui nait du nasal du premier rameau de la cinquième paire, sort de l'orbire sous le précedent, au dessus du ligament des paupieres.

Ainsi le nerf unique, qui prend son origine au dessous de l'orbite du sous-trochléaire, sort d'abord sous la trochlée du muscle pathetique, avec l'artère nasale intérieure qui nait de l'ophtalmique, & entre dans la partie celluleuse des paupieres. Lorsqu'il en est sorti, il se partage en rameau descendant & ascendant.

Le descendant donne aussi-tôt un petit rameau sous l'artère qui monte de la nasale intérieure au front, lequel traverse en dedans, & s'insere du nés dans la partie interieure du muscle orbiculaire des paupieres & l'origine du frontal. Ce petit rameau étant fourni, il descend dans la partie celluleuse de la paupiere supérieure, & donne deux petits rameaux dont l'un est le nerf supérieur intérieur de la paupiere (Fig. n. 25.) lequel s'insere dans la partie intérieure, ou musculaire, ou cutanée, de la paupiere supérieure; l'autre, qui descendant de l'angle

gle intérieur de l'oeil avec la veine nasale, (Fig. lett. E.) donne un petit rameau sous la veine, qui va à la racine du nés, se joint avec le rameau ascendant du nerf orbital dur inférieur, & finit sous la peau du nés; & un autre qui descend avec la veine à travers le ligament des paupieres, s'unit par une anastomose avec le nerf orbital inferieur dur, & donne aussi des rameaux qui se terminent dans la peau du sac lacrymal, & dans la caruncule lacrymale.

Pour le rameau ascendant, il se joint premièrement sous la trochlée avec le nerf frontal moindre, ou supra-trochléaire, (Fig. n. 17.) ensuite se réfléchissant vers le bord supérieur de l'orbite, sous le muscle orbiculaire des paupieres, il s'unit avec le supra-trochléaire par un autre rameau qui va en dehors au dessus de la trochlée, ou bien il en reçoit un rameau par insertion; ensuite étant encore réfléchi vers le bord de l'orbite dans les fibres intérieures du muscle rideur, il donne pour rejettons l'orbiculaire & l'origine du frontal; & montant entre les fibres du muscle frontal, il se termine dans la peau du milieu du front au dessus du nés. Mais s'il arrive que ce nerf ait déjà été divisé en deux rameaux au dedans de l'orbite, ou qu'il naisse d'une double origine, l'un des deux sort d'abord au dessous de la trochlée du muscle oblique supérieur de l'oeil, & l'autre au dessus du ligament des paupieres. Le premier (Fig. n. 24.) donne le petit rameau interieur de la paupiere supérieure, (Fig. n. 25.) ensuite montant au front, il donne un petit rameau à la peau anterieure du front, & au muscle frontal placé au dessus de la tubérosité du front. Mais se joignant (Fig. n. 27.) avec le nerf frontal moindre (Fig. n. 18.) il se termine dans la peau du front, & dans les fibres interieures du muscle frontal.

XXXVII. Le rameau inférieur qui nait du nerf nasal du premier rameau de la cinquième paire, & qui sort de de l'orbite au dessus du ligament des paupieres, se partage en deux rameaux avant qu'il sorte de l'orbite sous le muscle orbiculaire des paupieres. Le rameau supérieur (Fig. n. 28. 29.) se porte transversalement par devant sur la veine & l'artère nasale à la racine du nés, & se termine là par ses rejettons

jettons dans le muſcle qu'on appelle le *Procerus Santorini* & dans la peau du nés, s'etant joint par une anaſtomoſe avec le rameau orbital inférieur du nerf dur. (Fig. n. 30.) Le petit rameau inférieur deſcendant avec la veine s'inſere par une anaſtomoſe dans le rameau orbital inférieur du nerf dur; & jamais cette anaſtomoſe ne manque, quelquefois même elle eſt double.

Ce ſont là donc les rameaux que le premier rameau du nerf de la cinquième paire donne à la face; & ils ſont abondamment diſperſés, dans le front ſurtout & dans la paupiere ſupérieure.

XXXVIII. Mais le nombre de ceux qui naiſſent du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire eſt encore plus grand; & on les obſerve répandus en differentes parties de la face.

En effet ce nerf qu'on nomme ſous-orbital, & qui eſt une vraye continuation du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, occupe par ſes ramifications tout le milieu de la face, depuis le nés jusqu'à la lévre ſupérieure. J'ai déjà décrit ſon origine & ſa diviſion dans les §§. LXXXII – LXXXIII de ma Diſſertation ſur le nerf de la cinquième paire. Je vais examiner à préſent plus en détail comment ce nerf ſe diſperſe dans les parties de la face, & de quelle maniere, ou par quels rameaux du nerf dur, il a communication avec ce nerf.

XXXIX. Le nerf ſous-orbital donc, (Fig. lett. I I.) eſt ainſi nommé de ce qu'il ſort dans la face par ce trou, derrière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure; mais quelquefois, (& l'on peut auſſi obſerver cette ſtructure dans la figure,) il donne ſéparément par deux ou trois trous des rameaux intérieurs; qui étant ſéparés de ce nerf dans le canal ſous-orbital, paſſent chacun à part en dedans par les canaux creuſés dans le bord inferieur de l'orbite. Car ce nerf ſe diviſe déjà, au deſſous du trou ſous-orbital, en pluſieurs rameaux

meaux, au nombre de six ou sept, que je vais considèrer dans l'ordre où ils naissent, & se distribuënt de l'intérieur vers les parties extérieures.

XL. Il y a trois rameaux intérieurs, que j'appelle sous-cutanés du nés, parce qu'ils dispersent leurs rejettons de toutes parts sous la peau du nés extérieur. J'ai trouvé dans plusieurs cadavres le rameau supérieur distinct de celui du milieu, & même dans celui d'après lequel la figure est prise, sortant par un trou particulier. (Fig. n. 32.)

XLI. Ainsi le premier & le plus interieur des rameaux du nerf sous-orbital est le sous-cutané supérieur du nés. Etant sorti, ou de la partie interne du trou sous-orbital, ou par un trou qui lui est propre en dedans du bord de l'orbite inférieure, il se réfléchit autour de la veine faciale à travers le bord inférieur de l'orbite, vers l'angle interieur de l'oeil, sous les fibres du muscle orbiculaire des paupieres. Il donne premièrement un rameau qui s'insere dans le nerf sous-cutané du milieu du nés, & disperse ses fibrilles sous la peau au dessus des naseaux. (Fig. n. 35.) De là il va en montant sous le muscle orbiculaire des paupieres; & pendant qu'il monte, il s'unit par une anastomose, entre les fibres du muscle orbiculaire des paupieres, avec le nerf orbital inférieur, qui monte entre les mêmes fibres; il donne des fibrilles à ce muscle en montant, & continuë à s'elever vers l'angle intérieur de l'oeil à la racine du nés; il s'insere par quelques fibrilles dans le muscle levateur de la levre supérieure & des naseaux; mais de là étant réfléchi autour de la veine faciale, il donne un petit rameau interne de la paupiere inférieure, qui termine ses fibrilles dans l'intérieur de cette paupiere, & un autre, qui s'étant uni avec le rameau orbital du nerf dur, sous le ligament des paupieres, au dessous des fibres du muscle orbiculaire des paupieres, monte à travers ce ligament. Pendant qu'il monte, il fournit des fibrilles à ce muscle, & se joint par une anastomose au dessus du ligament avec le rameau inférieur

férieur du nerf sous-trochleaire, auprès de la racine du nés, sous la veine nasale externe.

Quand cette réünion avec le nerf dur vient à manquer, ce qui est pourtant rare, le nerf sous-cutané supérieur du nés donne le seul rameau interne de la paupiere inférieure (Fig. n. 33.) qui monte autour de la veine faciale à la paupiere inférieure, & s'y termine par ses rejettons.

XLII. Le second rameau du nerf sous-orbital, qui est le sous-cutané moyen du nés, (Fig. n. 36.) descend en dedans du trou sous-orbital, ou par un trou propre qui perce le bord inférieur de l'orbite, derrière le muscle levateur propre de la levre supérieure. Il se joint par une anastomose avec le nerf sous-cutané supérieur du nés, & avec le rameau facial du moyen du nerf dur, pas loin de sa sortie. De là il descend à travers le muscle compresseur des narines, & les fibres du muscle levateur de la levre superieure & des ailes des narines, allant transversalement en devant & par derrière jusqu'à l'aile du nés. Quand il est arrivé au nés sous la peau, il se partage en deux rameaux, dont le supérieur effleurant sous la peau le bord supérieur du naseau, se termine sous la peau qui couvre le dessus des naseaux par ses fibres qui s'etendent jusqu'au dos du nés, ses rameaux nerveux continuant à travers les rameaux artériels de l'artère nasale. Dans ce rameau s'insere un rameau communiquant du nerf sous-cutané supérieur du nés (Fig. n. 35.) & du rameau facial moyen du nerf dur. (Fig. n. 37. 38.)

L'autre rameau inférieur, descendant au bord inférieur du cartilage du naseau, communique pareillement par une anastomose avec le rameau facial supérieur du nerf dur. (Fig. n. 40.) Il se joint avec le rameau du nerf sous-cutané inférieur du nés, & disperse ses rejettons sous la peau, jusqu'à la pointe du nés.

XLIII. Le troisième rameau du nerf sous-orbital, qui est le sous-cutané inférieur du nés (Fig. n. 41.) est pour l'ordinaire plus grand que celui du milieu ; quelquefois il descend uni à lui jusqu'à une certaine distance du trou sous-orbital ; mais le plus souvent il se sépare déjà au dedans de ce trou ; il lui arrive même d'être le premier des rameaux, qui partent du nerf sous-orbital, lequel sort par le trou de même nom, si le nasal du milieu a un trou particulier sous-orbital par lequel il passe ; cette structure, assez rare cependant, se rencontre dans la Figure ci-jointe. Ce nerf étant donc sorti de son trou, descend en dedans à travers le muscle dépresseur du naseau ; il se joint par une anastomose avec le rameau facial du milieu du nerf dur ; & descendant autour du bord du naseau en dedans au dessous du nés, il va par son rameau supérieur & principal jusqu'au bas de la partie mobile de la cloison des narines, & se termine dans sa peau par des rejettons qui vont jusqu'à la pointe du nés, en montant entre la peau & le cartilage de la cloison mobile des narines. (Fig. n. 49.)

Mais il descend par un autre rameau moindre sous le nés, dans le muscle nasal de la levre supérieure, (Fig. n. 50.) & enfin, étant partagé en plusieurs rameaux, il finit dans la partie du milieu du muscle orbiculaire des levres, qui est placée sous la cloison des narines, de la peau du milieu de la levre supérieure, en descendant entre ses glandules séparées.

XLIV. Le quatrième rameau du nerf sous-orbital est le premier labial supérieur (Fig. n. 42.) il descend du trou sous-orbital, intérieurement derrière le muscle levateur propre de la levre supérieure. Etant sorti il donne un petit rameau dans ce muscle, & se joint par une anastomose avec le rameau facial du milieu du nerf dur, pas loin du trou sous-orbital. (Fig. n. 51.) De celui-ci sort derrière la veine faciale un rameau qui va au milieu de la paupiere inférieure (Fig. n. 46.) & qui étant réfléchi autour de cette veine vers la paupie-

re

re inférieure, se joint sous la veine par une anastomose au nerf facial moyen du nerf dur, & montant sous les fibres du muscle orbiculaire des paupieres à travers le bord inférieur de l'orbite, se termine par ses rejettons dans le milieu de la paupiere inférieure, après s'y être joint par une anastomose avec le rameau orbital inférieur du nerf dur.

Cela fait, descendant vers l'intérieur, il se divise sous la partie inférieure de la levre supérieure du muscle levateur en deux rameaux, qui se joignent l'un & l'autre avec le rameau facial inférieur du nerf dur, par des rameaux qui s'inserent à angle aigu du dur dans le labial. Ces rameaux du nerf inférieur labial passent, l'un plus intérieurement & antérieurement, l'autre plus extérieurement & postérieurement, à travers le muscle orbiculaire des levres, lui donnent des fibrilles, & ayant percé les fibres de ce muscle, descendent au dessous entre les glandules séparées de la levre supérieure, & vont se terminer par leurs rejettons dans la peau de la levre supérieure, & dans celle qui tapisse intérieurement cette levre, au dedans de la cavité de la bouche, sous les naseaux & à l'origine de leur muscle dépresseur. (Fig. n. 52.) Ce rameau communique en plusieurs manieres avec les rameaux du second nerf labial supérieur, & avec le nasal sous-cutané inférieur, lesquels tantôt s'inserent dans ses rameaux, tantôt dans ce nerf labial lui-même avant qu'il soit divisé, ou par des rameaux qui vont de lui à eux.

XLV. Le cinquième rameau du nerf sous-orbital, qui est le second labial supérieur, descend à côté du premier, mais plus en dehors, du trou sous-orbital, derière le muscle levateur propre de la levre supérieure (Fig. n. 43.) Il donne des fibrilles dans ce muscle levateur, & au dessous du trou sous-orbital il reçoit par insertion un petit rameau du rameau facial du milieu du nerf dur. (Fig. n. 53.) Mais lorsqu'en descendant il est parvenu au muscle orbiculaire des levres, il reçoit un autre rameau qui s'y insere, du rameau facial inférieur du

 nerf

nerf, (Fig. n. 55.) & qui passe en devant & par derrière à travers le muscle levateur de l'angle de la bouche. De là il se partage en plusieurs rameaux, qui se portent en dedans à travers les fibres du muscle orbiculaire des levres, sous la peau de la levre supérieure; il donne des fibrilles à ce muscle, & s'enfonçant entre ses fibres, il avance au dessous de lui, parmi les glandules separées de la levre supérieure, en dedans par dessus la peau intérieure de cette levre, se terminant par ses fibrilles dans le muscle orbiculaire des levres, & dans cette peau dont la levre supérieure est garnie sous la partie extérieure du nés. (Fig. n. 54.) Ce rameau communique aussi avec le premier & le troisième rameau labial, même quelquefois aussi avec le nerf sous-cutané inférieur du nés, & il lui arrive encore de fournir un rejetton par dehors au muscle levateur de l'angle de la bouche.

XLVI. Le sixième rameau du nerf sous-orbital est le troisième labial supérieur. (Fig. n. 44.) D'abord au dessous du trou sous-orbital où il descend dans la graisse, derrière le muscle levateur propre de la levre supérieure, jusqu'à l'endroit où il sort extérieurement, ce troisième rameau labial en reçoit par insertion un du second, quelquefois aussi plus bas; il descend sous les rameaux du nerf facial du milieu du nerf dur, qui forment quelquefois des filets autour de ces nerfs, en parcourant transversalement par devant & par derrière ces rameaux du nerf sous-orbital; c'est d'eux que ce rameau labial reçoit un rejetton qui s'y insere. Mais quand il est parvenu plus bas, auprès du muscle orbiculaire des levres, il reçoit par insertion un petit rameau du rameau facial inférieur du nerf dur. (Fig. n. 58.) Car il se divise en plusieurs rameaux, lorsqu'il a atteint le muscle orbiculaire des levres, & il distribuë ses fibrilles, qui descendent à travers le muscle orbiculaire des paupieres, & s'enfoncent sous ses fibres, dans les fibres de ce muscle, & dans la peau extérieure de la levre supérieure; & ces dernieres parcourent sous le muscle la peau de la levre supérieure entre les glandules.

XLVII.

XLVII. Le feptième rameau le plus extérieur eſt le quatrième labial ſupérieur. (Fig. n. 45.) Il ſort du nerf ſous-orbital par le trou de même nom, il réfléchit un petit rameau en haut par les fibres les plus extérieures du muſcle levateur de la levre ſupérieure, autour de la veine faciale vers le bord inférieur de l'orbite. (Fig. n. 63.) Le petit rameau qui ſe nomme celui de la paupiere inférieure externe, ayant fait une circonfléxion ſous la veine faciale, fournit un autre petit rameau aſſez ſenſible, qui va en deſcendant, & s'inſere par une anaſtomoſe au rameau facial du milieu du nerf dur. (Fig. n. 106.) Continuant de là ſa route ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, & ayant paſſé le bord inférieur de l'orbite, (Fig. n. 65.) il communique encore par un autre rameau, au deſſus de la veine faciale, avec le facial ſupérieur du nerf dur. Il ſe porte enſuite en dehors vers la paupiere inférieure, & envoye de très petits rejettons dans les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, mais il en répand pluſieurs dans la partie extérieure de la paupiere inférieure jusqu'à ſon tarſe; & un petit rameau continuant en dehors vers le corps le l'os de la pomette ſous le muſcle orbiculaire des paupieres (Fig. n. 46.) il s'unit par une anaſtomoſe avec le nerf ſous-cutané de l'os de la pomette (Fig. n. 66.) au deſſus de la partie antérieure de cet os. (Fig. n. 67.) Ayant fourni ce nerf extérieur de la paupiere inférieure, le quatrième nerf labial ſupérieur deſcend ſous les fibres les plus extérieures du muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, avant l'origine du muſcle levateur de l'angle de la bouche. Là il ſe diviſe en deux rameaux, dont l'extérieur ſe joint par une anaſtomoſe (Fig. n. 62.) avec le rameau facial inférieur du nerf dur, au deſſous de la partie aſcendante la plus baſſe du muſcle zygomatique (Fig. n. 211.) ayant fourni tout près de ſon inſertion un petit nombre de fibrilles dans le muſcle levateur de l'angle de la bouche & dans le zygomatique.

Pour le rameau intérieur de ce quatrième nerf labial (Fig. n. 60.) il fournit une fibre plus haut d'abord auprès de ſon origine au muſcle leva-

levateur de l'angle de la bouche, defcend devant ce mufcle, & fe joint pareillement par une anaftomofe, avec le rameau facial inférieur du nerf dur. (Fig. n. 61.) fe terminant tout entier dans les fibres du mufcle levateur de l'angle de la bouche & du mufcle orbiculaire des levres auprès de l'angle de la bouche.

XLVIII. Ces rameaux du nerf fous-orbital forment donc avec les rameaux des nerfs faciaux du nerf dur, qui les parcourent transverfalement, & communiquent avec eux & entr'eux mémes en diverfes maniéres, ils forment, dis-je, un entrelaffement remarquable, au deffous de l'orbite dans la graiffe, derrière le mufcle incifif lateral de *Winflow*, ou le mufcle levateur propre de la levre fupérieure d'*Albinus*. Cela s'étend depuis le bord inférieur de l'orbite jusqu'à la levre fupérieure, & on peut l'appeller à bon droit le *plexus*, ou réfeau fous-orbital des nerfs. Car dans ce petit efpace il fe raffemble une fi grande quantité de nerfs, qu'il n'y a presque aucune autre partie du corps qui lui foit comparable à cet égard.

XLIX. Après avoir ainfi rendu compte de la maniere dont ce nerf fous-orbital, qui eft le plus grand du fecond rameau de la cinquième paire, fe diftribuë dans la face, je vais rapporter à préfent les autres nerfs que ce fecond rameau du nerf de la cinquième paire envoye par les os dans les autres parties de la face. Ils font plus petits, & la grandeur auffi bien que l'iffuë en font inconftantes, ce qui fait qu'il eft difficile de les préparer & de les conferver avec tous leurs rameaux; & c'eft la raifon pourquoi la defcription que j'ai donnée de ces rameaux dans ma Differtation fur le nerf de la cinquième paire, §. LIX. n'épuife pas tous ces rameaux & leurs variétés.

L. Le nerf le plus voifin du nerf fous-orbital, qui entre dans la face, c'eft celui auquel fa diftribution à fait donner le nom de nerf fous-cutané de l'os de la pomette. Il naît de la partie fupérieure du fecond rameau de la cinquième paire, encore caché dans fon canal;

&

& partant de cette origine il se glisse en devant par la fente inférieure de l'orbite, & ayant fourni des rameaux sous-cutanés antérieurs des temples, dont je parlerai tout à l'heure, il sort par un trou de l'os de la pomette, ou s'il est double, par deux.

LI. Le nerf cutané de l'os de la pomette, qui est pour l'ordinaire unique, sort donc par un trou du corps de l'os de la pomette, sous les fibres du muscle orbiculaire des paupieres, tantôt dans la partie antérieure, tantôt dans la partie moyenne du corps de cet os. (Fig. n. 66.) Il se partage d'abord après sa sortie, & même quelquefois encore au dedans du trou, en deux rameaux, l'un supérieur, l'autre inférieur. Le rameau inférieur donne un rejetton qui se porte intérieurement au dessus de l'os de la pomette, & qui se joint par une anastomose avec le nerf le plus extérieur de la paupiere inférieure (Fig. n. 67.) & un autre qui s'unit au rameau facial supérieur du nerf dur au dessus du corps de l'os de la pomette, sous le muscle orbiculaire des paupieres, & dans la peau de l'os de la pomette.

Pour le rameau supérieur, il monte au dessus du corps de l'os de la pomette, vers le bord extérieur de l'orbite, où il se réünit par une ou deux anastomoses avec les rameaux du nerf orbital inférieur dur; mais en montant il se disperse dans la peau de l'os de la pomette, dans les fibres extérieures du muscle orbiculaire, sous lesquelles il est caché, & dans la partie extérieure de la paupiere supérieure. (Fig. n. 69.) S'il y a deux rameaux cutanés de l'os de la pomette, l'inférieur & le supérieur, alors l'inférieur que je viens de décrire, se joint au supérieur au dessus du bord extérieur de l'orbite. (Fig n. 69.)

LII. Quant au rameau même sous-cutané supérieur de l'os de la pomette, (Fig. n. 70.) après être sorti d'un trou qu'il perce quelquefois de l'orbite dans le corps de l'os de la pomette, il se répand dans la face sous les fibres extérieures du muscle orbiculaire des paupieres, & se divise en rameau extérieur & intérieur, qui l'un & l'autre se

joignent au dessus de l'os de la pomette par une anastomose avec le nerf inférieur sous-cutané de l'os de la pomette; mais l'extérieur, descendant en devant au dessus de l'os de la pomette, communique avec le rameau orbital inférieur du nerf dur, (Fig. n. 71.) fournissant des fibrilles au muscle orbiculaire des paupieres; tandis que l'intérieur, montant à travers le rameau supérieur de l'os de la pomette, ou le bord extérieur de l'orbite, parvient à la partie la plus extérieure de la paupiere supérieure (Fig. n. 72.) & continuant transversalement sa route vers l'intérieur, se divise.

LIII. Mais plus haut encore, des rameaux nerveux, sortis du second rameau du nerf de la cinquième paire, & spécialement de son rameau sous-cutané de l'os de la pomette, se jettent dans la peau des temples, (Voy. le §. LIX. du Dissertation sur le nerf de la cinquième paire,) tantôt plus gros & en plus grand nombre, tantôt moindres, suivant que le nerf sous-cutané postérieur des temples du troisième rameau du nerf de la cinquième paire est plus grand ou plus petit; car s'il est trop petit, ils servent à suppléer à ceux de ses rameaux qui manquent sous la peau des temples; & il est en effet plus petit, lorsque le rameau antérieur qui sort du rameau sous-cutané de la machoire, est plus grand que le postérieur. Dans toutes les dissections des nerfs, que j'ai si copieusement réïtérées, je n'ai jamais manqué de trouver l'un ou l'autre des nerfs antérieurs, que j'appelle sous-cutanés des temples; il m'est arrivé même assés souvent d'en rencontrer trois, (& c'est le nombre qui est marqué dans la Figure, n. 77. 81.) Ils naissent tous du nerf sus-dit du second rameau de la cinquième paire, après sa réünion avec le nerf lacrymal du premier rameau du nerf de la cinquième paire; & sortant par un petit trou, ou plutôt par un canal quelquefois double, qui conduit de l'orbite par l'apophyse supérieure orbitale de l'os de la pomette dans la fosse antérieure des temples, ils entrent dans cette fosse avec l'artériole de l'artère lacrymale qui les accompagne, y montant entre le muscle

mufcle temporal & l'apophyfe orbitale de l'os de la pomette, & fe portant le plus fouvent dans la partie celluleufe fous l'aponeurofe du mufcle temporal, quelquefois auffi en dehors à travers les chairs mêmes du mufcle temporal ; jusqu'à ce que, prenant leur iffuë par l'aponeurofe même du mufcle temporal, ils montent à la partie antérieure des temples, & terminent leurs rejettons fous la peau.

Tel eft l'ordre que ces nerfs obfervent dans leur cours. Ils percent, non en un, mais en divers endroits, l'aponeurofe du mufcle temporal, (ces trous font toujours vifibles dans cette aponeurofe, & répondent au nombre des nerfs qui les ont faits,) mais cela n'empêche pas qu'ils ne montent fouvent tous réünis dans la partie zygomatique antérieure de la foffe des temples. De là ils fe portent extérieurement fous l'aponeurofe, & étant encore fous elle, ils fe joignent quelquefois par une anaftomofe avec le nerf dur. Car ils communiquent tous, foit qu'il y en ait deux, ou trois, avec les rameaux zygomatiques du nerf dur. Et à caufe de cela j'ai fouvent obfervé, comment ce nerf fous-cutané antérieur des temples fe divifoit en deux rameaux fous l'aponeurofe du mufcle temporal ; desquels l'un fortant par l'aponeurofe, & defcendant en dehors, s'infere au petit rameau qui monte des rameaux zygomatiques du nerf dur, & l'autre, réfléchi au deffus de l'aponeurofe du mufcle temporal, fous la peau à travers les rameaux du nerf dur, fe joint fouvent par une feconde anaftomofe avec le nerf dur, & va fe terminer dans la peau des temples.

LIV. Ainfi le premier de ces rameaux, (Fig. n. 73.) avant que de paffer par l'aponeurofe du mufcle temporal, donne fous cette aponeurofe un rameau qui va en arrière, qui s'infere dans le fecond nerf fous-cutané antérieur des temples, (Fig. n. 75.) & perçant l'aponeurofe, monte au deffus d'elle : (Fig. n. 74.) il reçoit enfuite par infertion un rameau du fecond rameau zygomatique du nerf dur, (Fig. n.

 76.)

76.) & disperse ses rejettons dans la partie antérieure de la peau qui couvre le muscle temporal.

LV. Le second rameau sous-cutané des temples (Fig. n. 77.) se porte plus loin en arrière sous l'aponeurose du muscle temporal, & reçoit par insertion un rameau du précédent: (Fig. n. 78.) de là par un petit rameau qui va en descendant il se joint par une anastomose avec le troisième rameau zygomatique du nerf dur. (Fig. n. 80.) Mais après qu'il est sorti, se réfléchissant vers le haut sous la peau des temples, (Fig. n. 79.) il s'y disperse par ses rejettons, & il n'est pas rare que les derniers d'entr'eux s'unissent par une, ou plusieurs anastomoses, avec le rameau le plus extérieur du nerf sus-orbitaire, (Fig. n. 8. & 84.) J'ai même vû cette anastomose avoir lieu avec le nerf antérieur sous-cutané des temples.

LVI. Enfin le troisième des nerfs sous-cutanés antérieurs des temples, qui manque, lorsque le nerf sous-cutané posterieur des temples du troisième rameau de la cinquième paire n'a point de rameau antérieur, comme dans la figure; sortant plus bas que ceux dont on a déjà fait l'énumération, par l'aponeurose du muscle temporal, se porte de son origine (Fig. n. 81.) sous l'aponeurose susdite en arrière. Après sa sortie il se réfléchit en haut, à travers l'aponeurose du muscle temporal, & étant joint avec le rameau du nerf dur issu du second zygomatique, (Fig. n. 82.) il monte sous la peau des temples, à travers les rameaux du nerf dur, & l'artère antérieure de la surface des temples; il communique quelquefois avec le premier rameau zygomatique du nerf dur & par ses rejettons qui montent entre la peau & la calotte aponeurotique de la tête, il se termine en fibrilles dans la peau des temples, au devant de l'artère posterieure de la surface des temples.

Ainsi tous ces nerfs sous-cutanés des temples, issus du second rameau du nerf de la cinquième paire, dans un lieu caché, vont aboutir

aboutir à la peau des temples; ils ont aussi tous communication avec le nerf dur, & ils forment la couche extérieure des nerfs temporaux, y ayant entr'eux & les rameaux du nerf dur une substance celluleuse, qui se continuë de la calotte aponeurotique de la tête sous la peau des temples.

LVII. Enfin le troisième rameau du nerf de la cinquième paire donne & distribuë, en plusieurs endroits très differens de la face, trois rameaux assés considèrables. Le premier, & le principal, couvre de ses rameaux la partie inférieure de la face, savoir la machoire inférieure; & je l'appelle mental, parce qu'il sort par le trou mental du canal de la machoire inférieure, & disperse ses rejettons autour du menton. (Fig. n. 3.) Il se continuë du rameau maxillaire inférieur du troisième rameau de la cinquième paire, dont j'ai donné la description, dans la V. Section de ma Dissertation du nerf de la cinquième paire, où je traitte en particulier §. XCIX. de ce nerf mental.

LVIII. Il sort par derrière le muscle dépresseur de la levre inférieure, ou le muscle quarré, sous la plus petite dent molaire postérieure, par le trou mental; il se divise entrois rameaux, un inférieur qui est le moindre, & deux supérieurs qui sont plus grands; le moindre est souvent déjà séparé des plus grands au dedans du trou; mais quelquefois les deux supérieurs & plus grands montent réünis jusqu'à quelque distance du trou mental, jusqu'à ce qu'ils se divisent en intérieur & extérieur; il arrive aussi, mais rarement, que l'inférieur, ou le moindre, est joint avec le plus grand rameau intérieur.

Ces deux plus grands rameaux qui montent, je les appelle labials inférieurs, extérieur & intérieur; & je donne au moindre rameau le nom de musculaire, ou de sympathique du nerf mental; & celà, parce que les rameaux supérieurs vont dans la levre inférieure, & que le moindre se termine dans les fibres musculaires placées sur le menton, & se joint par plusieurs anastomoses avec le nerf dur.

LIX. Le rameau inférieur, ou moindre, & fuivant ma dénomination, mufculaire, ou fympathique (Fig. n. 85.) fortant du trou mental, derrière le mufcle dépreffeur de la levre inférieure, fe jette d'abord en avant & en arrière vers le menton; immédiatement après fa fortie il communique avec le rameau inférieur du nerf dur qui a paffé le bord de la machoire, (Fig. n. 86.) le recevant par l'infertion d'un ou de plufieurs rejettons. Il continuë à s'avancer en dehors & en dedans, fous le mufcle dépreffeur de la levre inférieure, vers le menton; il donne plufieurs rejettons à ce mufcle, & reçoit de nouveau par infertion, au moyen d'une ou de plufieurs anaftomofes affés fortes, un rameau du nerf dur qui a paffé le bord de la mâchoire inférieure. (Fig. n. 87.) Ce nerf mufculaire fe divife, fous les fibres du mufcle dépreffeur de la levre inférieure, en rameau fupérieur & inférieur. L'inférieur qui eft le plus grand, allant en avant vers le menton, près du bord de la machoire inférieure, reçoit un petit rameau entier du nerf dur, qui a paffé le bord de la machoire inférieure pas loin du nerf dur, & qui lui eft inféré à angle aigu: (Fig. n. 87.) de là fe divifant en plufieurs rejettons, diverfement liés entr'eux, il fe difperfe, tant dans le mufcle dépreffeur de la levre inférieure, que dans l'origine antérieure du mufcle dépreffeur de l'angle de la bouche, dans le mufcle incifif de la machoire inférieure, ou dans le mufcle levateur propre de la levre inférieure & dans la peau du menton, auffi bien que dans les fibres mufculaires qui là même font difpofées tranverfalement dans la graiffe.

LX. Quant au rameau fupérieur moindre de ce rameau inférieur du nerf mental, il fe joint fouvent par une anaftomofe, fous le mufcle quarré du menton, foit avec quelque rameau d'entre les fusdits du nerf dur, foit auffi avec fon rameau moyen qui accompagne l'artère faciale à travers le bord de la machoire; ce qui étant fait, il s'infere par fes fibrilles dans le mufcle orbiculaire des levres, dans l'incifif inférieur de *Cowper*, & dans la peau du menton, fous le milieu de la levre inférieure.

LXI.

LXI. Les rameaux supérieurs & plus grands du nerf mental, joints quelquefois entr'eux à la distance de deux ou trois lignes, sont les labials inférieurs, dont l'intérieur est le plus grand, & l'extérieur le plus petit.

LXII. L'intérieur (Fig. n. 89.) montant en dedans sous le muscle dépresseur de la levre inférieure, s'assujettit d'abord aux fibres fort dispersées du muscle orbiculaire des levres; il monte sous ce muscle, entre lui & la peau intérieure de la bouche, parmi les glandules séparées de la levre inférieure, & se divise en plusieurs rameaux, dont les intérieurs donnent des fibrilles dans le muscle orbiculaire des levres, & quelques unes aussi à la peau du menton; mais surtout ils se dispersent par leurs rameaux dans le milieu de la peau de la levre inférieure, (Fig. n. 91. 92) & se joignent par plusieurs anastomoses avec les rameaux du nerf dur, qui passent le bord de la machoire inférieure. (Fig. n. 90. 93.) Pour les rameaux qui sortent plus en dehors de ce nerf labial intérieur, il leur arrive très rarement de monter séparés dés le trou mental, comme le fait le rameau du milieu du nerf mental, & cette structure a lieu dans la Fig. n. 95. mais ils sortent & s'écartent comme les plus petits rameaux du nerf labial inférieur interne, & cela seulement lorsqu'ils sont sous le muscle orbiculaire des levres; ensuite, s'étant dispersés de la même maniere parmi les glandules séparées des levres, (Fig. n. 95.) ils se terminent par leurs fibrilles dans la partie extérieure du muscle orbiculaire des levres & de la peau de la levre inférieure. Ces rameaux ont aussi communication avec le nerf dur. (Fig. n. 96.)

LXIII. Le rameau labial inférieur extérieur, (Fig. n. 97.) moindre que le précedent, sort de même d'abord du trou entre les fibres du muscle dépresseur de la levre inférieure & de l'angle de la bouché. De là montant entre la peau interne de la levre inférieure & les fibres du muscle orbiculaire de la bouche, parmi les glandules labiales

labiales séparées de la bouche, il se continuë vers l'angle de la bouche. Là, après être sorti du trou mental, il reçoit souvent par insertion un petit rameau du nerf dur, qu'une anastomose joint à un petit rameau qui part de ce nerf labial. (Fig. n. 98.) En montant il communique de nouveau avec le rameau labial inférieur du nerf dur, duquel aussi bien que du nerf marginal de la machoire inférieure, il reçoit plusieurs petits rameaux par insertion. (Fig. n. 100.) Il finit ses rameaux dans la peau de la levre inférieure, près de l'angle de la bouche, & dans les fibres musculaires du muscle orbiculaire de la bouche qui se trouvent placées là.

LXIV. Il se forme de la sorte un tissu nerveux par la fréquente conjonction du nerf dur avec les rameaux du nerf mental; les rameaux de ces deux nerfs se croisant en diverses manières, forment plusieurs isles & des espaces à réseau, qui sont dessous le muscle dépresseur de la levre inférieure, ou sous celui qui est dit muscle quarré du menton, par lesquels ce tissu nerveux est couvert; mais pour les rameaux du nerf dur, après avoir percé ces muscles, ou en se glissant sous eux, ils parviennent au nerf mental & à ses rameaux. Ce réseau nerveux mérite de plein droit d'être appellé réseau maxillaire inférieur; car il s'y trouve dans un petit espace une quantité extraordinaire de nerfs liés entr'eux par diverses insertions & communications.

LXV. Le nerf que sa situation & sa distribution rendent le plus voisin du nerf mental, que le troisième rameau du nerf de la cinquième paire envoye dans la face, c'est le nerf buccal, ou buccinatoire, du troisième rameau du nerf de la cinquième paire, dont j'ai décrit l'origine & le cours aux §§. XCI. & XCII. de ma Dissertation. Il entre dans la face entre le muscle masseter, & le muscle buccinateur, jettant des rameaux, tantôt au nombre de trois, quelquefois seulement de deux, le supérieur & l'inférieur. Le principal est l'inférieur; il se continuë du tronc de ce nerf buccal, & descend au dessous du conduit

duit de Stenon de la glandule parotide (Fig. n. IV.) dans la graiſſe de la bouche, étant adhérent par une ſubſtance celluleuſe aux fibres du muſcle buccinateur. (Fig. n. 101.) Il donne auſſi-tôt un petit rameau deſcendant autour du muſcle maſſetere (Fig. n. 102.) à travers la veine faciale, & qui ſe joint par une anaſtomoſe avec un petit rameau qui nait du rameau facial inférieur du nerf dur, qui va en avant ſous la veine faciale, & ſe réfléchit vers le haut autour de cette veine (Fig. n. 237.) Il continuë de là en deſcendant à travers les fibres du muſcle buccinateur en avant derrière la veine faciale ; & dans pluſieurs ſujets il ſe joint devant cette veine par une grande anaſtomoſe avec le rameau facial inférieur du nerf dur; & cette anaſtomoſe renferme étroitement la veine faciale par devant. Mais, lorsque les nerfs ont été ſéparés par une préparation anatomique, ils s'écartent davantage de cette veine; & l'attouchement immédiat de ces nerfs à la veine faciale ſe défait. Ainſi ce nerf enferme alors étroitement la veine faciale, s'y étant entortillé par devant, & ayant formé cette anaſtomoſe qu'il a avec le nerf dur devant cette veine. (Fig. n. 104.) Le nerf buccal ſe continuë de là en avant derrière l'artère faciale, (Fig. n. 103.) & il ſe joint de nouveau par une anaſtomoſe devant cette artère avec le rameau facial inférieur du nerf dur, (Fig. n. 105.) il renferme même quelquefois cette artère entre ſes rameaux, en formant une isle. Dans la durée de ſon cours il donne des fibrilles au muſcle buccinateur ; mais auparavant, de ſa conjonction avec le nerf dur il ſe diſtribuë des rameaux dans les fibres du muſcle buccinateur qui s'inſerent enſemble à l'angle de la beuche, & dans les muſcles levateur & dépreſſeur de l'angle de la bouche qui concourent au même endroit. (Fig. n. 106. 107.) De ce rameau inférieur du nerf buccal deſcend auſſi ſouvent un nerf dans le muſcle triangulaire du menton placé ſur la machoire inférieure, & il s'y joint avec les rameaux du nerf dur au deſſus de la machoire inférieure.

LXVI. De ce nerf buccal ſort dans la partie de la face qui comprend la bouche, un autre rameau, au deſſus du rameau inférieur qui vient

vient d'être décrit, entre les muscles buccinateur & masseter ; il sort du tronc, descendant derrière la machoire inférieure, (Fig. n. 108.) ou plus souvent du rameau précedent du nerf buccal ; quelquefois il est joint au rameau supérieur du nerf buccal ; mais pour le rameau moyen du nerf buccal, il a son issuë dans la face. Il continuë à travers le muscle buccinateur, & donne devant la veine faciale un rameau qui va en montant, & qui s'insere dans le rameau supérieur du nerf buccal ; mais, lorsqu'il continuë plus loin en avant, il se joint de nouveau devant l'artère faciale par une anastomose avec un rameau du nerf dur qui se réfléchit en dedans autour de l'artère faciale ; (Fig. n. 109.) & se joignant une seconde fois devant l'artère avec le nerf dur, il se termine dans les fibres du muscle buccinateur & du grand zygomatique. (Fig. n. 110.)

LXVII. Le rameau supérieur du nerf buccal, moindre que les précédens, sorti du nerf buccal descendant derrière la machoire inférieure sort dans la face, au dessus du conduit de Stenon, entre le muscle masseter & le buccinateur ; il continuë en avant derrière la veine faciale, & donne un autre rameau qui se joint par insertion au rameau qui monte du rameau du milieu du nerf buccinateur. Le rameau formé de cette conjonction, étant réfléchi devant la veine faciale, se joint avec un rameau du nerf dur sorti du rameau facial du milieu de ce nerf ; (Fig. n. 112.) mais par un autre rejetton il se termine dans le muscle buccinateur. (Fig. n. 113.) Ce rameau monte quelquefois un fort long espace, & ne s'insere que devant le muscle zygomatique dans les rameaux faciaux du nerf dur.

Ces rameaux du nerf buccal, étant joints devant la veine & l'artère faciale avec les rameaux du nerf dur, forment en dedans de la graisse de la bouche un faisceau buccal de nerfs, qui est caché dans la graisse, dans l'espace qui est entre le muscle masseter, le zygomatique & l'angle de la bouche ; ces nerfs font divers contours dans cette graisse, ils ne sont point du tout tendus, mais ils se fléchissent librement dans une graisse molle.

LXVIII.

LXVIII. Enfin le plus éloigné, favoir le troifième rameau, iffu du troifième rameau du nerf de la cinquième paire, fort dans la face, & il eft appellé le nerf fous-cutané poftérieur des temples, ou le nerf de la furface des temples ; j'ai expofé fon origine du troifième rameau du nerf de la cinquième paire, dans les §§. CII. CIII. & CIV. de ma Differtation. Après que ce nerf a donné de petits rameaux au conduit de l'ouïe, il fort entre la machoire inférieure, & l'avance mammillaire, devant la partie de la glandule parotide, qui eft placée dans cet endroit-là, & derrière l'artère & la veine des temples, en dehors vers la partie laterale de la face, au devant de l'oreillette. (Fig. n. 293.) Derrière cette artère il fournit deux rameaux affez vifibles, qui ceignent l'artère des temples, & s'inferent dans le nerf dur. L'un qui eft le plus profond, ou l'interieur, (Fig. n. 295.) va de fon origine en avant, du nerf de la furface des temples, derrière l'avance condyloïde de la machoire inférieure, fe portant en dehors à travers cette avance nuë de la machoire, & fous l'artère des temples ; mais devant cette artère il s'infère au rameau fupérieur du nerf dur (Fig. n. 140.) par un, ou par deux rameaux ; l'infertion fe fait pourtant plus fréquemment de ce rameau entier qui fort du nerf fous-cutané des temples dans le rameau fupérieur du nerf dur ; quelquefois auffi ce rameau eft double ; & l'un & l'autre s'inferent dans le rameau fupérieur du nerf dur. L'autre rameau eft extérieur, & fe porte du nerf fous-cutané pofterieur des temples en avant à travers l'artère des temples, (Fig. n. 294.) & devant cette artère il s'infere, ou fimple, ou en deux rameaux, dans le rameau fupérieur du nerf dur. De cette manière l'artère des temples eft conftamment renfermée dans ce filet nerveux ; & dans le grand nombre de cadavres que j'ai diffequés, je n'ai jamais trouvé d'autre ftructure ; toujours de ces rameaux du nerf fous-cutané des temples, l'un fe porte à travers l'artère des temples, l'autre fous la même artère en avant vers le nerf dur. Entre ce rameau fupérieur du nerf dur, le nerf fous-cuta-

né des temples, & la glandule parotide, monte la veine des temples pareillement renfermée par ces nerfs.

LXIX. Après avoir fourni ces rameaux, le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples, montant derrière l'artère des temples, au devant de l'oreillete, donne le rameau auriculaire antérieur; ou plutôt ſous-cutané du *tragus*. (Fig. n. 296.) Ce rameau montant vers le tragus, ſe joint au rameau auriculaire antérieur du nerf dur, (Fig. n. 132.) & pareillement au rameau qui monte de l'auriculaire poſtérieur du troiſième nerf des cervicaux, (Fig. n. 266. 267.) mais ſe ramifiant il ſe termine par ſes rejettons ſous la peau du tragus, s'inſinuant parmi les fibres du muſcle tragique, (Fig. n. 297.) & s'avançant auſſi quelquefois ſous la peau dans la partie antérieure de l'*helix*.

Ayant donné ce rameau, le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples continuë ſa route, ſort enfin devant le tragus ſous l'artère des temples, & devient ſous-cutané. (Fig. n. 298.) Mais en montant devant l'oreille externe, il donne un petit rameau dans la peau de la plie entre le tragus & l'helix (Fig. n. 297.) & un autre plus haut dans la peau de la partie antérieure de l'helix, & le muſcle de l'helix placé dans cet endroit, & s'y termine par ſes fibrilles. (Fig. n. 299.)

En ſortant derrière l'artère des temples, il ſe diviſe le plus ſouvent en deux rameaux, le poſtérieur & l'antérieur. Le poſtérieur, placé devant l'helix, & preſſant fortement l'oreille, monte dans la celluleuſe ſous-cutanée, donne des rejettons dans la partie antérieure de l'helix, qui ſe diſtribuënt ſous ſa peau avec le rameau de l'artère auriculaire antérieure. De là, muni d'une artériole de l'auriculaire, il monte devant l'oreille, donne un rejetton dans la peau des temples, qui finit devant la partie ſupérieure de l'oreille. Il continuë de là avec l'artère poſtérieure de la ſurface des temples, & ſe diviſe en pluſieurs petits rameaux, dont l'un monte au deſſus de l'oreillette, à travers le muſcle levateur & l'oreille externe ſous la peau; il lui donne des

des fibrilles, & se dispersant dans la peau postérieure des temples, il se joint par une anastomose avec les rameaux du nerf occipital; (Fig. 302. 303.) mais les rameaux antérieurs se distribuënt autour de l'artère postérieure de la surface des temples dans la peau des temples, montant un peu en avant depuis la partie du milieu des temples jusqu'à la plus élevée, & envoyant leurs derniers rejettons dans la peau. Quelquefois ils sont encore joints par en haut avec le rameau du nerf occipital, qui procede du second des cervicaux, (Fig. n. 300. 301.)

Ce rameau placé derrière l'artère des temples est le seul dans lequel le nerf sous-cutané des temples se termine, si les trois nerfs sous-cutanés antérieurs des temples s'y trouvent, comme cette structure a lieu dans la figure ci-jointe.

Mais, s'il n'y a seulement qu'un ou deux des nerfs sous-cutanés antérieurs des temples, alors le rameau antérieur du nerf sous-cutané postérieur des temples est pour l'ordinaire plus grand que celui qui va avec l'artère postérieure de la surface des temples. Ce rameau traverse d'abord l'artère de la surface des temples qui n'est pas encore divisée, & se jette par un autre rameau sous la peau qui couvre l'aponeurose du muscle temporal, au dessus du zygoma; ensuite séparé par la substance celluleuse qui est une continuation de la calotte aponeurotique de la tête, des rameaux du nerf dur, il se dissipe en rejettons vers l'orbite dans la peau des temples. De là montant au dessus de l'artère antérieure de la surface des temples, il se partage en plusieurs rameaux, qui parcourant, devant & derrière l'artère des temples, la substance celluleuse qui couvre l'aponeurose du muscle temporal, envoyent leurs rejettons dans la peau qui couvre la partie du milieu du muscle temporal; & ces rejettons sont quelquefois unis avec les petits rameaux extérieur du nerf sus-orbitaire jusqu'à l'extrémité du bord du muscle temporal.

Ainsi les rameaux du nerf de la cinquième paire se distribuënt presque par toute la face. En effet le premier envoye & répand des

 nerfs

nerfs dans le front, la paupiere supérieure & le sinciput ; le second, dans le nés, la levre supérieure, la paupiere inférieure, la peau de la jouë, & la partie antérieure des temples ; le troisième enfin, dans le menton, la lèvre inférieure, la bouche, la partie postérieure des temples, & la partie antérieure de l'oreille externe. Mais tous ces rameaux du nerf de la cinquième paire, dispersés à la surface du visage, se joignent, tant entr'eux qu' avec les autres nerfs du corps, par des rameaux du nerf dur, dont j'ajoûte ici la description.

LXX. La septième paire de nerfs, qui est la cinquième des anciens Anatomistes avant *Willis*, se sépare dès son origine en deux parties, l'une médullaire, très molle & coulante, que l'on a nommé pour cela la portion molle, qui tire la plupart de ses racines du sillon, ou de la source du quatrième ventricule, lesquelles racines descendent entre le cervelet & la moëlle allongée, tandis que les autres procedent de la production restiforme du cervelet. Toutes ces racines réünies forment la partie molle de la septième paire du cerveau, qui se porte en dehors vers le trou acoustique, au dessus du nerf, étant uniqnement entouré de la pie mère qui est très molle. Mais il n'en est pas de même de l'autre rameau de la septième paire de nerfs, que les Anciens ont appellé dur, a cause qu'il a en effet beaucoup plus de dureté que la portion molle de la septième paire. Le célébre *Winslow* lui a donné le nom de *plus petit sympathique*, à cause de sa liaison avec plusieurs autres nerfs ; & ce nom convient en effet parfaitement à sa distribution. Cette seconde & moindre portion de la septième paire de nerfs, nait pour la plus grande partie du derrière de ces deux principales allonges du cervelet, qui forment la protuberance annulaire de *Willis* ; & elle reçoit quelques fibrilles qui s'y joignent des avances restiformes de *Willis*, lesquelles fibrilles naissent au dessus du nerf de la huitème paire, auprés des fibres de la partie molle de ce nerf ; & en descendant elles se réünissent avec les fibres précedentes pour former un seul nerf. Ces fibres sont entourées de la pie mère qui

qui est plus forte que la portion molle du nerf de la septième paire; & cela donne plus de dureté au nerf, qui placé sous la partie molle, & allant un peu plus en avant & en dehors, au dessus de la tunique arachnoïde, va se rendre au trou acoustique, avec plusieurs petits vaisseaux de la pie-mère. *Fallope* avoit déjà jugé, que ce nerf dur, séparé de la portion molle, autrement dit le petit sympathique, devoit être regardé comme un nerf particulier du cerveau, parce que depuis son origine jusqu'à sa fin il demeure toujours séparé de la portion molle de la septième paire. Après que ce nerf est entré dans le trou acoustique, continuant en avant & en dehors au dessus du nerf mou, il entre dans l'ouverture supérieure du conduit de *Fallope*, revêtu de la dure mère, & descend par ce conduit en arrière & par dehors, derrière la cavité du tympan, & surtout derrière les osselets de l'ouïe, qui portent le nom de marteau & d'enclume. Mais quand du trou acoustique il est réfléchi dans ce canal, il envoye de son arc un petit rameau, qui continuant par la fente du conduit de *Fallope*, tant en avant qu'intérieurement, au dessus de la surface anterieure de l'os pétreux, communique avec le rameau pétreux du second rameau de la cinquième paire; & allant un peu plus loin, tant en avant qu'en arrière, il en fournit un autre, qui s'insere dans le muscle long, ou Eustachien, du marteau. Ainsi le nerf dur, descendant derrière les jambes de l'enclume, en arrière & en dehors, par le canal ou aqueduc de *Fallope*, descend en bas au dedans de son canal revêtu de la dure mère, derrière le muscle de l'étrier, dans lequel il fournit de sa partie intérieure une très petite fibrille. Mais en descendant perpendiculairement, & continuant sa route entre le tympan & l'avance mammillaire, il donne un petit nerf de sa partie extérieure, qui descend du tronc, & qui étant réfléchi encore au dedans du canal vers le haut & en dehors, monte par l'os dur au tympan, & porte le nom de *corde du tympan*. J'en ai donné une Description étenduë dans ma Dissertation du nerf de la cinquième paire, au §. cité *not.* m.

LXXI. Ce nerf dur, ou moindre sympathique, après avoir fourni la corde du tympan, & demeurant caché dans son canal, en

sort

sort enfin par le trou stylomastoïde, entre le ventre postérieur du muscle biventrique, derrière l'artère auriculaire postérieure. Lorsqu'il est encore entier, il donne quelquefois un rejetton, qui s'insere dans le petit rameau du nerf intercostal, qui accompagne l'artère auriculaire; mais de là il donne deux rameaux devant le muscle biventrique, vis à vis de la pointe de l'avance mastoïde, (je les ai aussi observés, mais rarement, sortans du tronc du nerf dur, séparés dès leur origine,) l'antérieur qui est le moindre, & le postérieur, qui est le plus grand; lesquels s'unissant de nouveau l'un à l'autre par de petits rameaux, forment une isle, ou un arc, devant le muscle biventrique.

LXXII. Celui de ces petits rameaux qui est antérieur, & qu'on nomme le nerf stylohyoïde, descendant derrière l'artère auriculaire, se divise devant le muscle stylohyoïde en plusieurs, & pour l'ordinaire trois petits nerfs, dont le principal descendant en avant & intérieurement entre l'artère auriculaire & le tronc de l'artère des temples (Fig. n. 125.) fournit premièrement un rejetton qui descend devant le muscle stylohyoïde, & qui s'assujettissant à l'artère des temples, s'insere du côté postérieur de cette artère à un rameau du nerf intercostal, qui monte en devant, au dessus du côté convexe de l'artère des temples. Ainsi le nerf dur communique à plusieurs reprises par le moyen de ce rameau avec les rameaux mous du nerf intercostal, qui accompagnent les rameaux de l'artère carotide dans la face. Cependant cette anastomose si fréquente avec le nerf intercostal n'a pas constamment lieu; mais il n'y a souvent qu'un rameau unique qui ait communication avec le nerf intercostal. Après avoir fourni ces rameaux, il descend un long espace entre le muscle biventrique & le stylohyoïde, & se consume presque tout entier dans la partie postérieure du muscle stylohyoïde, qui est située vers le muscle biventrique, dans les fibres du muscle stylohyoïde; & c'est de là qu'il a reçu le nom de *nerf stylohyoïde*. J'ai pourtant vû une fibre de ce nerf percer le muscle

muſcle, & avoir de nouveau communication avec le nerf intercoſtal qui accompagne l'artère. Mais un autre petit rameau du même nerf (Fig. n. 128.) deſcend à travers le tendon du muſcle biventrique ; enſuite de quoi, ou bien parvenant avec lui jusqu'à la baſe de l'os hyoïde, il s'inſere dans le muſcle mylohyoïde, & la peau qui eſt entre l'os hyoïde & le cartilage thyreoïde ; ou, deſcendant au cou ſous les autres rameaux du nerf dur, il communique avec le nerf ſous-cutané du cou de la troiſième paire des cervicaux. (Fig. n. 129.)

LXXIII. Quant au rameau poſtérieur du nerf profond intérieur, qui eſt plus grand que le précedent, & qui porte le nom de biventrique à cauſe de ſon inſertion & de ſon paſſage dans le muſcle de ce nom, (Fig. n. 120.) il deſcend un peu en dehors devant le ventre poſtérieur du muſcle biventrique, & communique ſouvent par un petit rameau avec le rameau antérieur du nerf profond interne dur : de là ſe portant en dehors dans les fibres du muſcle biventrique, il deſcend par le milieu de ſa chair des parties extérieures & antérieures en dedans & un peu en arrière ; il donne d'abord un petit rameau ſupérieur & un autre inférieur à ce ventre poſtérieur du muſcle biventrique ; & l'un & l'autre ſe terminent par leurs rejettons dans les fibres de ce muſcle (Fig. n. 121.) Il continuë enſuite, après avoir donné ces nerfs au muſcle biventrique, par un rameau aſſés fort, ou par deux, par ce ventre poſtérieur du muſcle biventrique, dont il perce les chairs en deſcendant intérieurement, & allant ainſi en dedans il ſort de ce muſcle biventrique, au deſſus du tendon du biventrique, derrière l'artère occipitale, & ſe diviſe en deux rameaux, le ſupérieur qui eſt le plus grand, & l'inférieur qui eſt le plus petit. Celui-ci deſcend à travers l'artère occipitale, & paſſant transverſalement ſous le muſcle ſtilohyoïde & le tronc de l'artère des temples, il continuë tant en avant qu' intérieurement vers le bas, & en deſcendant il s'inſére à angle aigu, devant l'artère des temples, derrière

 l'avance

l'avance ſtiloïde, dans le nerf du larynx de la huitième paire. Mais l'autre rameau plus grand, étant ſorti du muſcle biventrique, monte en dedans profondément devant l'artère occipitale, derrière le muſcle ſtylohyoïde, entre celui-ci & l'artère occipitale, (Fig. n. 123.) & montant devant la veine jugulaire, dans ſa ſurface antérieure, dans la même direction vers le trou jugulaire, il s'inſére, tantôt au dedans de ce trou jugulaire, tantôt au deſſous, un peu plus haut, ou plus bas, dans le nerf qui deſcend du nerf de la huitième paire au côté intérieur de la veine jugulaire, & enſuite il ſe diviſe en rameau du larinx & rameau de la langue de la huitième paire des nerfs. (*)

LXXIV. Des rameaux profonds du nerf dur, l'autre eſt le profond extérieur. Il nait toujours immédiatement ſous le trou ſtilo-maſtoïdien de la partie extérieure du nerf dur, devant l'apophyſe maſtoïde, adhérent fortement à ſa ſurface antérieure, il monte en dehors & un peu en arrière du dur, (Fig. n. 114.) il fait une circonfléxion en arrière autour de l'apophyſe maſtoïde, à la ſurface intérieure de laquelle il ſe joint par une anaſtomoſe, derrière la glandule parotide, avec le rameau profond antérieur du nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux. Mais, après ſa circonfléxion autour de l'apophyſe maſtoïde, il reçoit au côté extérieur de cette apophyſe un autre rameau qui s'y inſere du rameau auriculaire du nerf de la troi-

(*) Cette anaſtomoſe conſtante entre le nerf dur de la ſeptième paire & le nerf de la huitième paire, ſe trouve obſervée pour la premiere fois dans le *Faſcic. Icon. Anat.* de mon illuſtre & reſpectable maître, *M. de Haller*. Je l'ai trouvée conſtamment dans tous les cadavres, & même le plus ſouvent ſimple, un rameau montant du nerf dur s'inſerant dans le nerf de la huitième paire au dedans du trou par lequel ce nerf ſort du crane; mais je n'ai pas laiſſé d'obſerver auſſi dans pluſieurs ſujets un rameau deſcendant dans ce même rameau du nerf de la huitième paire; & ce rameau perçant toujours le ventre poſtérieur du muſcle biventrique, ſe rend au nerf de la huitième paire. J'ai auſſi vû ce nerf biventrique uni par une anaſtomoſe avec le rameau antérieur profond du nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux.

troisième paire des cervicaux. (Fig. n. 274. 275.) De là montant derrière l'oreille extérieure, il se divise en deux rameaux, l'un auriculaire qui monte, & l'autre occipital qui retourne en arrière.

LXXV. Le rameau postérieur profond auriculaire (Fig. n. 115.) qui naît aussi souvent séparément du nerf dur, vient à l'oreille à travers l'apophyse mastoïde ; il monte à l'oreille externe sous le muscle auriculaire postérieur, & s'y insinuë profondément, commençant derrière le conduit de l'ouïe, & la convéxité extérieure de la cavité de l'oreille, qu'on appelle la conque. Il donne un rejetton au muscle auriculaire postérieur. De là montant entre l'os des temples, & l'oreille interne qui y est adhérente, il pénétre profondément une substance celluleuse épaisse, & distribuë ses fibrilles dans la partie de la convéxité externe de l'oreille, qui est la plus proche de l'os, sous sa peau ; enfin faisant une infléxion autour de l'*antitragus* sous la peau vers le dedans, & parvenant dans la cavité de l'oreille dite conque, il disperse ses rejettons, en donnant un petit rameau inférieur sous la peau qui revêt l'intérieur de l'antitragus, & un autre qui va sous la peau de la conque de l'oreille externe. Celui-ci, après qu'il est monté à l'oreille, se joint avec un rameau du nerf auriculaire du nerf postérieur de la troisième paire des cervicaux (Fig. n. 274.) avec lequel aussi, s'il sort séparément du nerf dur, il communique profondément, devant l'apophyse mastoïde, derrière la glande parotide.

LXXVI. L'autre rameau du rameau profond externe du nerf dur est l'occipital du dur. (Fig. n. 118) Il monte sous le muscle auriculaire postérieur en arrière à travers l'apophyse mastoïde, & envoye quelquefois un plus petit rameau dans le muscle occipital, dès avant que d'être entré dans ce muscle postérieur de l'oreille, & il a, de même que l'auriculaire, communication avec le nerf auriculaire de la troisième paire des cervicaux. (Fig. n. 275.) Il continuë ensuite, & au dessus du muscle auriculaire postérieur il donne un petit rameau

qui

qui monte dans la peau derrière l'oreille externe ; & rasant les bords inférieurs de l'adhésion du muscle occipital, il passe sous la peau & la substance cellulaire, & retournant en arrière il se divise en plusieurs rejettons mous, dont les supérieurs s'etendant dans les fibres du muscle occipital, & les autres se portant plus en arrière, vont se terminer dans les fibres du muscle *splenius*, ou mastoïdien posterieur, qui s'inserent dans l'os de l'occiput.

LXXVII. Après avoir fourni ces rameaux profonds, le nerf dur passe en descendant entre l'apophyse mastoïde, & la partie du milieu du rameau de la machoire inférieure, par la partie de la glande parotide, qui remplit la fosse située entre l'apophyse mastoïde & la machoire inférieure. Mais, avant qui d'atteindre la machoire vers laquelle il s'avance dans l'endroit où il traverse le trou de l'artère des temples, en passant un peu en dehors & en avant par la glandule, il se divise au milieu de la glande parotide, en deux grands rameaux, le supérieur ascendant, qui est pour l'ordinaire le plus grand, (Fig. lett. Λ.) & inférieur descendant, qui est moindre, (Fig. lett. Θ.) de l'angle desquels il en sort quelquefois un troisième plus petit, sçavoir le rameau des faciaux du nerf dur. (*)

LXXVIII. Le rameau supérieur, ou entier, ou divisé en deux rameaux derrière la machoire, au dedans de la glande parotide ; ou bien en deux rameaux, qui ayant formé une isle, se réünissent aussi-tôt après, renfermant quelquefois dans cette isle la veine des temples, ou son rameau auriculaire ; passe en montant en avant, à travers le tronc de l'artère des temples, là ou cette artère continuë en haut séparément de l'artère maxillaire interne, & se divise en deux rameaux,

(*) Cette structure se rencontre pourtant rarement ; & il est très fréquent que la conjonction de ces deux rameaux forme un arc, duquel sortent ensuite les nerfs. Cette anastomose ne se fait pourtant pas toujours par les rameaux entiers venant l'un à la rencontre de l'autre ; mais elle s'execute aussi par l'insertion du grand rameau qui part du rameau inférieur facial dans le zygomatique.

rameaux, sçavoir l'ascendant supra-zygomatique, (Fig. n. 136.) dit aussi temporal, & l'autre facial qui se porte en avant (Fig. 137.) Ces deux rameaux séparés l'un de l'autre passent en avant par la glande parotide, à travers la veine temporale, devant l'artère temporale, (Fig. lett. o.) & l'ayant passée, ils se réünissent en formant un arc, tel que la Figure le représente, & que je le rencontre souvent dans les cadavres; ou bien une anastomose les joint l'un à l'autre par un moindre rameau; ou le rameau supérieur monte en se ramifiant vers les temples, & le rameau facial, ou inférieur du rameau supérieur du nerf dur, après avoir reçu par insertion des rameaux du nerf sous-cutané des temples postérieur du troisième rameau de la cinquième paire, se divise au dedans de la glande parotide placée sur le muscle massetere, en rameaux qui se joignent par une anastomose, & forment un arc, dont la convéxité regarde vers le nés, & duquel sortent les rameaux faciaux. C'est ce que le célébre *Winslow*, & d'autres, appellent proprement *la patte d'oye*.

LXXIX. Ces deux rameaux du nerf dur, le zygomatique & le facial, étant joints de la maniere dont on vient de parler avant que l'arc produit par leur conjonction soit formé, il s'y insere des nerfs assés forts, issus du nerf postérieur des temples, qu'on a exáminé ci-dessus; & cela s'exécute ainsi. Celui de ces rameaux qui est extérieur, (Fig. n. 294.) étant sorti derrière l'artère des temples de son tronc, sçavoir du nerf sous-cutané postérieur des temples, en allant en dehors & en avant, passe l'artère des temples, & continuë sa route entre cette artère & la veine des temples; couvert du rameau supérieur du nerf dur, ou placé un peu au dessus, il atteint les rameaux du nerf supérieur du nerf dur réünis en arc; & lorsqu'il est devant la veine des temples, il s'insere dans le rameau facial du nerf dur, ou tout entier, ce qui arrive le plus souvent, ou divisé en deux rameaux, ou par ses deux rameaux, le facial & le zygomatique, s'il est divisé en deux petits rameaux. Ainsi de cette maniere, du rameau supé-

rieur du derf dur joint devant la veine des temples avec le rameau fusdit du nerf fous-cutané des temples, il fe fait un cercle fermé par devant, qui entoure & enferme étroitement cette veine des temples; & cela d'autant plus, fi, comme je l'ai fouvent trouvé, le nerf temporal du rameau du nerf dur fupérieur, donne derrière la veine des temples, & avant que de la traverfer un rameau, qui tendant en avant fous la veine des temples, s'infere au rameau extérieur, ou grand anaftomotique du nerf fous-cutané poftérieur des temples du troifième rameau de la cinquième paire, avec lequel fe réüniffant, & continuant en avant entre la veine & l'artère des temples, il s'infere au rameau fupérieur temporal, devant la veine des temples, qui par ce moyen fe trouve étroitement renfermée dans un lacet nerveux.

Quant au rameau plus profond du nerf fous-cutané des temples (Fig. n. 295.) du troifième rameau de la cinquième paire, après qu'il a paffé en avant entre l'artère des temples & la machoire inférieure fous le condyle de cette machoire, il s'infere devant cette artère dans le rameau zygomatique du nerf dur, ou tout entier, ou divifé en petits rameaux. (Fig. n. 140. & 176.)

LXXX. De cette maniere, accrû de ces deux nerfs iffus du nerf fous-cutané poftérieur des temples, il s'elargit confidérablement, & fait partir plufieurs rameaux du cercle de fes rameaux formé par l'anaftomofe. De ces rameaux j'appelle les uns fupra-zygomatiques, ou zygomatiques, parce qu'ils montent tous à travers le zygoma, & les autres faciaux, qui vont transverfalement en avant de la glande parotide à la face, le fupérieur à travers le mufcle zygomatique, & les inférieurs fous ce même mufcle, en fe difperfant dans les parties du milieu de la face.

Le premier, le fecond, & le troifième des rameaux zygomatiques, font les nerfs temporaux moyens, qui difperfent leurs rejetons entre la calotte aponeurotique de la tête, & l'aponeurofe ou l'expan-

l'expanſion tendineuſe qui couvre le muſcle temporal ; au lieu qu'au contraire les nerfs ſous-cutanés des temples, du ſecond & du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, ſe répandent au deſſus des précedens, entre la peau & la calotte aponeurotique de la tête ; tandis que les nerfs profonds des temples, du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, entrent profondément dans les chairs du muſcle temporal.

LXXXI. Le premier donc des rameaux zygomatiques (Fig. n. 30.) ou le nerf poſtérieur du temporal du nerf dur, placé derrière les autres, depuis ſon origine du rameau ſupérieur du nerf dur, va en montant à travers le zygoma, dans la partie ſupérieure de la glandule parotide. Mais, avant que d'arriver au zygoma, il donne un petit rameau auriculaire. (Fig. n. 132.) Celui-ci monte profondément par la glande parotide en dehors, & ayant percé la membrane aponeurotique de la tête, il ſe joint d'abord devant l'oreille externe par une anaſtomoſe avec le nerf auriculaire du troiſième des cervicaux, (Fig. n. 266.) & enſuite plus haut avec le nerf auriculaire du rameau ſous-cutané poſtérieur des temples, du troiſième rameau de la cinquième paire, (Fig. n. 132.) auquel s'étant joint il envoye ſes rejettons ſous la peau au tragus, & vers le commencement de l'helix ; mais il arrive auſſi ſouvent que devant l'oreille, un peu plus haut, ce rameau du nerf dur fait une anaſtomoſe avec le ſous-cutané poſtérieur des temples. Après avoir fourni ce rameau, le nerf temporal poſtérieur du nerf dur, au deſſus de la partie poſtérieure de l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal, montant tout près de l'oreille externe, diſtribuë les rameaux dans leſquels il ſe diviſe au deſſus du zygoma (Fig. 133. 134. 135.) leſquels ont diverſes communications entr'eux, & vont ſe terminer par leurs rejettons, ſous l'artère ſous-cutanée antérieure des temples, plus haut que les autres, dans l'aponeuroſe du muſcle temporal. Il ſe joint au ſecond rameau temporal du nerf dur par pluſieurs petits rameaux, qui ſuivant les diffe-

differens sujets ont différens cours, (Fig. 135.) & qui serpentent avec lui jusqu'à la partie antérieure de l'aponeurose du muscle temporal. Ce nerf temporal postérieur du nerf dur sort souvent seul du rameau supérieur du nerf dur, avant qu'il soit divisé dans ces rameaux qui forment un arc, & alors il monte profondément par la glande parotide au zygoma ; structure qui se rencontre dans la figure ci-jointe : mais le plus souvent cependant je l'ai trouvé plus en avant sortant du rameau zygomatique du nerf supérieur du nerf dur ; quelquefois aussi il manque entièrement, en sorte qu'il n'y a aucun petit rameau du nerf dur qui aille à la partie antérieure de l'oreille externe.

LXXXII. L'autre rameau temporal du nerf dur (Fig. n. 142.) issu plus antérieurement du rameau supérieur du nerf dur, se sépare de son tronc au dedans de la glande parotide, monte par cette même glande au zygoma, & lors qu'il l'a atteint, abandonne la glande susdite. Après avoir passé le zygoma, il se divise en plusieurs moindres rameaux, qui se dispersent au loin au dessus de la partie antérieure & de la partie moyenne de l'aponeurose temporale, sous les rameaux sous-cutanés des temples du second rameau du nerf de la cinquième paire. Il se joint, après avoir passé le zygoma, avec le rameau suivant du nerf dur, & aussi avec le temporal postérieur, (Fig. n. 143. 144.) Un petit rameau de ce nerf s'insere quelquefois dans le sous-cutané antérieur des temples, s'il y a plusieurs de ces petits rameaux, & que l'un d'eux se porte en arrière, comme cela se voit dans la Figure. (n. 82.) Mais il envoye en avant, sous les nerfs sous-cutanés antérieurs des temples, ses moindres rejettons, qui ont entr'eux differentes communications, & forment des isles par leurs anastomoses. (Fig. n. 147. Quelqu'une de leurs fibrilles se joint quelquefois par anastomose avec le rameau extérieur du nerf supra-orbital, (Fig. n. 148.) mais les autres finissent en se dispersant au dessus de l'aponeurose du muscle temporal. (Fig. n. 146.)

LXXXIII. Le troisième rameau des zygomatiques du nerf dur est le temporal extérieur, pour l'ordinaire plus grand que les précedens

dens, & quelquefois réüni avec le premier dès son origine du nerf dur. Il monte depuis son issuë du nerf dur par la glande parotide vers le zygoma, (Fig. n. 149.) & sortant de cette glande près du zygoma, il se divise en plusieurs rameaux, dont quelques uns se joignent, tant avec le rameau suivant du nerf dur, (Fig. n. 150.) qu'entr'eux & avec le premier rameau temporal du nerf dur, & forment entr'eux diverses isles. (Fig. 151.) Ses plus grands rameaux parcourent en avant l'expansion tendineuse du muscle temporal, & étant divisés en plusieurs petits rameaux, ils se réünissent de nouveau entr'eux de differentes manieres. Deux ou trois de ces petits rameaux communiquent avec les sous-cutanés antérieurs des temples du second rameau du nerf de la cinquième paire; de maniere que, ou ils s'y inserent, après avoir percé en dehors l'expansion tendineuse du muscle temporal, ou bien les rameaux même du nerf dur, ayant percé en dedans cette expansion tendineuse, se joignent avec les nerfs temporaux du second nerf de la cinquième paire. Suivant donc qu'il se trouve un, deux, ou trois de ces rameaux sous-cutanés antérieurs des temples, de même aussi un, deux, ou trois rameaux de ce nerf temporal antérieur du nerf dur viennent s'y inserer. La Figure représente trois de ces anastomoses, dont la premiere est de ce rameau susdit du nerf dur avec le plus extérieur des rameaux temporaux du second nerf de la cinquième paire. (Fig. n. 82. 80. 153.) Les autres rejettons du rameau temporal antérieur du nerf dur, en montant en avant, passent l'expansion tendineuse du muscle temporal, lui fournissent plusieurs fibrilles, & après avoir traversé l'expansion susdite, se réünissent par l'anastomose du premier rameau de la cinquième paire, avec les rameaux extérieurs du nerf frontal profond. (Fig. n. 154.) Un autre petit rameau de ce nerf, accrû par plusieurs petits rameaux du nerf suivant, se portant en avant, se place sous la partie extérieure du muscle orbiculaire des paupieres, continuë sous les fibres extérieures du muscle frontal, & communique de nouveau au dessous d'elles avec le rameau le plus extérieur du frontal, ou supra-orbital

 du

du premier rameau du nerf de la cinquième paire, par un ou plusieurs rejettons; enfin il envoye ses dernieres fibres dans le perioste du bord de l'orbite supérieure & dans le muscle frontal.

LXXXIV. Le quatrième rameau des zygomatiques du nerf dur, ou le troisième, si l'un des temporaux manque, est le nerf orbital supérieur. Celui-ci est, ou un rameau du premier nerf temporal du nerf dur, ou sort séparément du rameau supérieur du nerf dur. (Fig. n. 155.) Il monte depuis son origine en avant, par la partie de la glande parotide qui est placée sous le zygoma; & au dedans de cette glande, il se joint encore par un ou plusieurs petits rameaux avec le premier rameau temporal antérieur du nerf dur, ou aussi avec le suivant. De cette maniere se forment divers arcs, ou des isles, d'où naissent de nouveau d'autres rejettons moindres. Laissant enfin, au dessous du zygoma, la glande parotide, les rameaux de ce nerf orbital supérieur s'elevent obliquement en avant au dessus du zygoma, & là se divisent en plusieurs rejettons, qui faisant entr'eux par leurs anastomoses des tissus en forme de réseaux, montent sous les fibres extérieures disposées en arc du muscle orbiculaire des paupieres, vers le bord supérieur & extérieur de l'orbite, & se terminent par plusieurs fibrilles dans la partie la plus externe du muscle orbiculaire des paupieres. (Fig. n. 163.) Mais d'autres fibrilles, qui rasent le bord supérieur de l'orbite, se joignent par des anastomoses, sous les fibres du muscle orbiculaire des paupieres, avec les rejettons du nerf palpébral superieur extérieur, & intérieur, que le frontal extérieur, & l'intérieur, ou supra-trochleaire, du premier rameau du nerf de la cinquième paire fournissent, leurs fibrilles se terminant dans la partie suprême du muscle orbiculaire des paupieres, & dans les fibres musculaires qui sont répanduës sur la paupiere.

LXXXV. Le cinquième rameau qui naît de la conjonction en arc des rameaux du nerf dur, ou le premier rameau du nerf facial du rameau supérieur du nerf dur, s'il y a une moindre anastomose entre

ces rameaux du nerf dur, est le nerf orbital inférieur. (Fig. n. 161.) Ce nerf sorti de son tronc, a communication au dedans de la glande parotide, par un rameau qui s'insere dans le nerf orbital supérieur, tant avec celui-ci qu'avec le nerf facial supérieur: (Fig. n. 173.) après avoir fait un petit chemin, il sort de la glande parotide, & continuë ensuite au dessus d'elle en avant, il monte à travers la partie antérieure du zygoma, qui est continuë au corps de l'os de la machoire, passe par le corps même de cet os, & se divise en trois moindres rameaux, ou davantage. De ceux-ci le supérieur communique de nouveau plus d'une fois avec le nerf orbital supérieur, (Fig. n. 182.) sous le muscle orbiculaire des paupieres; ensuite il continuë vers le bord extérieur de l'orbite, fournit des fibrilles à ce muscle, & au dessous de lui communique avec le nerf sous-cutané de l'os de la pomette par une ou deux fibrilles, au dessus du corps de l'os susdit. (Fig. n. 165.)

Le petit rameau du milieu se cache sous le muscle orbiculaire des paupieres; il donne à ce muscle plusieurs fibrilles, & se réünit de nouveau par une ou deux fibrilles avec les petits rameaux du nerf sous-cutané de l'os de la pomette (Fig. n. 166. 167.) dispersés au dessus du corps de cet os. Outre cela il donne de petits rameaux, tant à la paupiere supérieure (Fig. 146.) qu'à l'inférieure, dans la partie extérieure de laquelle ils se terminent. Il continuë sous la partie inférieure du muscle orbiculaire des paupieres, en rasant le bord sous-orbital, & va trouver les petits rameaux du nerf palpébral inférieur externe, avec lesquels il se joint par anastomose. Il reçoit ensuite par insertion un petit rameau du nerf facial supérieur du nerf dur, qui traverse l'os de la pomette sous l'origine du muscle zygomatique, ou bien il insere lui-même un petit rameau dans celui-ci, comme cela a lieu dans la Fig. n. 171. J'ai trouvé pour l'ordinaire le premier cas, c'est à dire, l'insertion d'un petit rameau du nerf facial supérieur, par laquelle devenant un peu plus épais, il se divise en plusieurs rejettons sous les fibres du muscle orbiculaire des paupie-

res. Les moindres vont se rendre sous les rameaux du nerf palpébral inférieur extérieur à la paupiere inférieure, & se terminent par leurs fibrilles dans cette paupiere, & dans les fibres inférieures du muscle orbiculaire des paupieres.

Le plus grand de ces rejettons, après avoir communiqué avec le nerf palpébral inférieur extérieur, se jette à travers ses rameaux, sous le muscle orbiculaire des paupieres, étant parallele à ses fibres, vers le coin intérieur de l'oeil, passe à travers les petits rameaux du nerf palpébral inférieur interne, (Fig. n. 168.) & ayant fait une anastomose avec eux (Fig. n. 169.) il atteint sous le ligament des paupieres la veine nasale externe, & s'y applique latéralement, ou du moins passe à côté d'elle à travers le ligament des paupieres, & reçoit là par insertion un petit rameau du rameau facial du nerf dur, qui accompagne pareillement cette veine en montant. (Fig. n. 185.) Chemin faisant, il donne des rejettons à la partie intérieure de la paupiere inférieure, & ayant passé le ligament des paupieres, il fournit pareillement des rameaux à la paupiere supérieure, près de l'angle interne de l'oeil. S'enfonçant ensuite plus profondément vers l'orbite, entre la paupiere supérieure & la partie intérieure de l'orbite, il se joint en montant avec un rejetton du nerf infra-trochleaire, qui naît du rameau nasal du premier rameau du nerf de la cinquième paire, & finit ainsi. (Fig. n. 170.) Enfin le petit rameau inférieur de ce nerf orbital inférieur, (Fig. n. 173.) donne premièrement un rejetton, qui passant au dessus de l'origine du muscle zygomatique, jette des fibrilles dans les fibres inférieures du muscle orbiculaire des paupieres, communique par une autre avec un petit rameau le plus extérieur du nerf palpébral inférieur, aussi bien qu'avec le petit rameau inférieur du nerf sous-cutané de l'os de la pomette. Le dernier s'insere dans la partie suprème du muscle zygomatique même, (Fig. n. 173.) & communique par un petit rameau avec le nerf facial supérieur.

LXXXVI.

LXXXVI. Les autres rameaux du rameau supérieur du nerf dur, qui sortent au dessous de ceux-ci de l'arc anastomotique de ses rameaux, s'appellent proprement faciaux, parce qu'ils se dispersent dans la partie principale de la face, c'est à dire, dans le milieu; ce sont ceux, qui ayant passé le muscle massetere, se portent à la face sous le muscle zygomatique. Le premier supérieur d'entr'eux, (Fig. n. 174.) sorti au dedans de la glande parotide de la partie antérieure de l'arc anastomotique des rameaux du nerf supérieur du nerf dur, rampe d'abord à travers la partie supérieure du muscle massetere, sous le zygoma, au dedans de la glande parotide, qui est placée dans cet endroit. Au dedans de cette glande il reçoit un petit rameau par insertion, & en envoye un dans le facial moyen du rameau supérieur du nerf dur, quelquefois aussi devant la glande parotide, (Fig. n. 175. 177.) & ces rameaux par leurs anastomoses forment des isles entr'eux. Au reste ce rameau sort de la glande parotide presque à la partie moyenne de la largeur du muscle massetere, tantôt plus tard, tantôt plus tôt; & ensuite il se porte au dessus de la partie supérieure de la glande parotide, qui est placée sur le muscle massetere, transversalement en avant, vers la partie supérieure du muscle zygomatique, il se cache sous ce muscle, (Fig. n. 177.) & entre lui & la partie tendineuse supérieure du massetere, il se répand sous le bord inférieur du corps de l'os de la pomette dans la face ou dans la graisse des jouës. Il donne devant le muscle zygomatique un petit rameau, qui monte à travers le corps de l'os de la pomette vers le bord inférieur ascendant de l'orbite. qui communique par un rejetton avec le nerf souscutané de l'os de la pomette, (Fig. n. 181.) & qui se joint enfin avec un petit rameau du nerf orbital inférieur, auprès du bord de l'orbite inférieure, avec la veine nasale externe, montant au coin interne de l'oeil. Ce petit rameau s'unit par un rejetton avec un rejetton du nerf palpébral inférieur extérieur, & forme diverses isles par ses petits rameaux qui descendent dans le grand rameau de ce nerf facial supérieur.

En effet, le nerf facial supérieur, ayant fourni ce rameau, donne derrière le muscle zygomatique, au dedans de la glande parotide, pas loin de son origine, un autre petit rameau plus considérable, qui en descendant par la partie antérieure de la glande parotide, se joint avec le nerf facial du milieu, ou grand; (Fig. n. 175.) & outre cela un autre placé plus antérieurement, qui est moindre, & qui s'insere dans le muscle zygomatique. (Fig. 178.) Il continuë de là sous la partie supérieure du muscle zygomatique, juqu'au bord inférieur du corps de l'os de la pomette, par la graisse des jouës; & ayant reçu par insertion un ou deux petits rameaux de cet autre rameau moindre dont on a parlé, il s'applique à la veine faciale qui monte sous le bord inférieur de l'orbite: il communique autour de cette veine par plusieurs rameaux avec le nerf facial moyen, & monte avec elle vers l'angle interne de l'oeil, à travers le muscle levateur propre de la levre supérieure, qui couvre le nerf sous-orbital, & distribuë quelques fibrilles dans sa partie supérieure; il atteint le nerf palpébral inférieur externe, & s'étant réfléchi vers le haut autour de la veine faciale, il insere dans ce rameau un rejetton qui vient aussi souvent du nerf facial moyen plus grand. (Fig. n. 199.) Il continuë de là en faisant par ses anastomoses diverses isles autour de la veine transversalement en dedans, à travers la partie suprême du muscle levateur de la levre supérieure; & montant en dedans vers l'angle intérieur de l'oeil, il lui fournit plusieurs fibrilles. En s'approchant davantage du nés, il en donne aussi quelques unes au muscle levateur de la levre supérieure & des narines, & monte au dessus de son origine depuis l'avance nasale de l'os de la machoire superieure, sous la veine & l'artère nasale, vers l'angle intérieur de l'oeil, à travers le ligament des paupieres; & s'étant joint au premier rameau du nerf facial supérieur, il s'insere dans ce nerf, qui sort de l'orbite avec la veine nasale, sous la trochlée du muscle pathetique. Après cette réünion, il fournit de petits rameaux sous-cutanés suprêmes au dos du nés, & un qui va

va des os du nés dans l'origine du muſcle frontal. (Fig. n. 180. à 187.)

LXXXVII. Le plus grand des rameaux que le rameau ſupérieur du nerf dur fournit de ſon arc de conjonction, eſt le nerf facial grand, ou moyen. (Fig. n. 188.) Celui-ci va depuis ſon origine en avant par la glande parotide, il ſe réünit avec le rameau facial ſupérieur ſusdit, & forme par cette réünion une isle; de là continuant transverſalement, à travers le milieu du muſcle maſſetere, dans la glande parotide, au deſſus du conduit de Stenon, il jette un petit rameau, ou au dedans de la glande parotide, ou au deſſus du muſcle maſſetere, qui ſe diviſant en pluſieurs petits rameaux ſe termine par ſes rejettons dans la peau des jouës. (Fig. n. 197.) Le rameau facial en continuant ſort de la glande parotide; & ſe prolongeant en avant au deſſus d'elle, il reçoit un rameau par inſertion du troiſième nerf facial du rameau ſupérieur du nerf dur, & un autre du facial ſupérieur. (Fig. n. 175. 208.).

Le fort rameau qui en eſt compoſé, donne de petits rameaux qui revenant au tronc, forment diverſes isles au deſſus du muſcle maſſetere. De là, accompagné du conduit de Stenon, il s'avance vers la face, & ſe diviſe dans la graiſſe de la bouche, derrière le muſcle zygomatique, en deux ou trois rameaux, ou davantage, dont les ſupérieurs qui ſont les plus grands montent vers la racine du nés, & l'inférieur continüe transverſalement dans la face.

Le rameau ſupérieur du nerf facial montant transverſalement en avant, ſous la partie moyenne du muſcle zygomatique par la graiſſe de la face, & devant le muſcle zygomatique, ou derrière lui, ſe diviſe en deux rameaux, le ſupérieur & l'inférieur. (Fig. n. 192. & 200.) Ces rameaux atteignent devant le muſcle muſcle zygomatique la veine faciale qui monte par la graiſſe, & la ceignent ſouvent d'une eſpece de lacet, l'un allant derrière elle, l'autre au deſſus, & ſe rejoignant de

de nouveau devant elle. De là le rameau supérieur continuë au dessus de la, veine faciale, & le rameau inférieur au dessous, le supérieur donne plusieurs petits rameaux, qui descendant au dessus de la veine faciale s'inserent dans l'inférieur ; & quelques uns en se terminant sous la veine dans le même nerf, forment diverses isles quarrées, par lesquelles passe la veine faciale. Alors l'un & l'autre rameau avec la veine faciale, se cachent sous le muscle levateur propre de la levre supérieure, qui couvre le nerf sous-orbital du second rameau du nerf de la cinquième paire, & fournissent de petits rameaux à ce muscle. Mais le rameau supérieur en montant atteint le palpébral inférieur externe, & communique avec lui par un petit rameau; (Fig. n. 196.) en passant au dessus il se rend au muscle levateur de la levre supérieure & des narines, & s'insere alors aux fibres de ce muscle; & par un autre rejetton il monte sous la veine faciale, joint avec le rameau inférieur de ce nerf. En effet le rameau inférieur, avant qu'il passe à travers la veine faciale dans la graisse des jouës, donne un petit rameau, qui descendant couvert du muscle zygomatique, lui fournit un rejetton, & un autre au muscle levateur du coin de la bouche, & s'unit par une anastomose avec le rameau buccal du troisième nerf de la cinquième paire. (Fig. n. 112.) Ayant fourni ce rameau, il continuë à travers la veine faciale dans la graisse des jouës, & donne un ou deux petits rameaux, qui s'unissant de nouveau par d'autres petits rameaux, forment diverses isles, ou des lacets; l'un d'entr'eux donne des fibres dans le muscle levateur du coin de la bouche, & communique avec le rameau labial le plus extérieur du second nerf sous-orbital de la cinquième paire auquel il se joint en descendant.

Ayant fourni ce rameau, le rameau inférieur du nerf facial du milieu se joint par une anastomose avec le supérieur sous la veine faciale; & continuant dans la graisse, qui est couchée sous le muscle levateur propre de la levre supérieure, il envelope les rameaux du nerf sous-orbital de la cinquième paire, fournit plusieurs rameaux qui

qui vont transversalement au dessus de ces nerfs, & forment par les insertions de leurs rameaux entr'eux diverses isles. L'un d'eux continuë en descendant obliquement à travers les labials extérieurs du second rameau du nerf de la cinquième paire, dans la graisse, vers la levre supérieure; il donne un ou plusieurs rejettons dans les nerfs labials supérieurs, & forme souvent par les petits rameaux dans lesquels il se divise des lacets par lesquels les nerfs labials descendent; à la fin il s'insere dans le nerf sous-cutané le plus bas du nés, & dans le muscle compresseur & dépresseur de la narine. Mais outre ces rameaux, ce rameau inférieur du nerf facial du milieu en envoye d'autres, qui communiquent par des insertions avec les nerfs labiaux supérieurs & sous-cutanés du nés, s'avançant transversalement au dessus d'eux, tantôt plus haut, tantôt plus vers le bas, tant en montant qu'en descendant, & finalement ils se terminent dans les fibres musculaires du levateur de la levre supérieure, ou du transversal du nés. (Fig. n. 202. 203. 204.) De ce rameau se continuë un nerf qui monte avec la veine faciale transversalement sous le trou sous-orbital, dèrrière le muscle levateur de la levre supérieure vers le nés, formant diverses anastomoses avec le rameau supérieur autour de la veine faciale, & enfin il s'insere auprès du nés par un petit rameau dans le nerf sous-cutané moyen du nés; après laquelle jonction il va au nés & dans le muscle dépresseur du nés, & enfin montant à la racine du nés, au dessus de la veine nasale il se termine dans les fibres musculaires qui sont placées dans cet endroit. (Fig. n. 206.)

De cette maniere, par le moyen des rameaux des nerfs faciaux du nerf dur, qui passent transversalement au dessous des rameaux du nerf sous-orbital du second rameau de la cinquième paire, & qui communiquent aussi en diverses manieres avec eux, par des rameaux, ou lacets, qu'ils forment de plusieurs façons differentes, en les renfermant ou en courant entr'eux de la maniere susdite, il se fait un réseau de nerfs, le plus composé presque qu'on trouve dans tout le corps,

 par

par l'amas de tant de nerfs assés forts dans un aussi petit espace que l'est celui qui se trouve entre l'oeil & la levre supérieure ; en sorte qu'il mérite à bon droit d'être nommé le réseau, ou plexus sous-orbital des nerfs.

LXXXVIII. Le huitième & dernier des nerfs, qui sortent du rameau supérieur du nerf dur, est le nerf facial troisième, ou le plus bas. Ce nerf passant dès son origine (Fig. n. 207.) par la glandule parotide, à travers le muscle masseter, s'accroit par plusieurs rameaux qui s'y inserent du premier rameau du nerf inférieur du nerf dur. (Fig. n. 209. 210.) Mais en s'avancant dans la graisse de la bouche, il se joint au rameau facial moyen & se divise en plusieurs rameaux. Le supérieur de ceux-ci (Fig. n. 215.) se cache sous la partie la plus basse du muscle zygomatique, près du coin de la bouche, (Fig. n. 217.) & d'abord envoye un petit rameau, qui, en montant sous le muscle zygomatique, s'insere dans le nerf labial le plus extérieur. (Fig. n. 218.) J'ai observé que ce rameau existe fort constamment ; néanmoins il sort plus souvent du facial moyen que de ce nerf inférieur. Un autre rameau va transversalement par les nerfs labials du second sous-orbital de la cinquième paire, & en se répandant au dessus de la levre supérieure, il forme diverses anastomoses inférieures avec les nerfs labiaux, s'inserant dans ces nerfs par ses rameaux. (Fig. n. 219.)

Les rameaux inférieurs du troisième nerf facial se dispersent dans la graisse de la bouche, & passent à travers la veine faciale, mais avant que d'avoir passé cette veine, il y en a souvent un ou deux qui donnent un petit rameau, qui reçoit une infléxion devant le muscle masseter, & s'insere dans le rameau du nerf buccal du troisième rameau de la cinquième paire. De là ce nerf passe transversalement devant la veine faciale, & s'avançant devant elle, ou plus loin devant l'artère faciale, il s'unit par l'anastomose d'un rameau qui se fléchit vers le

le haut & en dedans avec le rameau supérieur du nerf buccal du troisiéme rameau de la cinquième paire, & par un autre pour l'ordinaire assés fort, qui se réfléchit devant cette même veine vers le bas & en dedans, avec le plus grand rameau du milieu du nerf buccal. (Fig. n. 216. 109.) De là il porte le reste de ses rejettons devant la veine susdite, & à travers l'artère, par la graisse de la bouche en avant, au dessus du muscle buccinateur, vers l'angle de la bouche, & se joint là par de petites anastomoses avec les derniers petits rameaux du nerf buccinatoire (Fig. 220.) d'où ses fibrilles se terminent dans le muscle buccinateur.

Un autre petit rameau de ce nerf facial, (Fig. n. 214.) descend vers l'angle de la bouche, & ayant passé l'artère faciale (Fig. lett. X.) fait devant elle des anastomoses avec le rameau moyen du nerf buccinatoire, par deux petits rameaux qui se recourbent en dedans autour de cette artère. Ce rameau du nerf dur se termine dans la partie suprème du muscle dépresseur de l'angle de la bouche, & dans la peau de cet angle, par d'autres fibrilles qui n'ont aucune anastomose avec le nerf buccal.

LXXXIX. Outre ces rameaux il en nait de la conjonction avec le premier rameau du rameau inférieur du nerf dur un autre, qui assés fréquemment est un rameau de ce troisième facial; quelquefois il appartient plutôt au premier rameau de l'inférieur du nerf dur. Il descend à travers la partie inférieure du muscle massetere; & le plus souvent derrière la veine faciale il se joint par anastomose avec le rameau inférieur du nerf buccal du troisième rameau de la cinquième paire, par un rameau qui descend en avant & intérieurement autour du muscle massétere. Continuant à travers la veine, il fait devant elle une autre anastomose, dans la graisse de la bouche, par un petit rameau qui s'y joint du rameau inférieur du nerf dur, avec un rameau du nerf buccal, & il se termine par ses dernieres fibrilles dans les fibres du muscle buccinateur.

XC. J'ai vû dans un même cadavre ces rameaux faciaux, que le rameau ſupérieur du nerf dur fournit, naître tous de ces nerfs du rameau ſous-cutané poſtérieur des temples, qui font des anaſtomoſes autour de l'artère temporale avec le rameau ſupérieur du nerf dur. Dans ce cadavre le nerf dur étoit le double moindre qu'il n'a coûtume d'être naturellement, lorsqu'il fort du trou ſtylomaſtoïde; il étoit diviſé en rameau ſupérieur & inférieur, le ſupérieur ſe partageoit en deux autres rameaux, le grand zygomatique, d'où ſortoient les temporaux, l'orbital ſupérieur & l'inférieur; & celui-ci, qui produit les autres rameaux faciaux, ſe trouvant très petit, s'inſeroit devant l'artère temporale, dans les grands rameaux du nerf ſous-cutané des temples du troiſième rameau de la cinquième paire, qui font un circuit autour de cette artère; de ceux-ci naiſſoient enſuite les trois faciaux, & ils ſe diſperſoient dans la face de la même maniere que les rameaux du nerf dur ont autrement coûtume de le faire. Ces nerfs faciaux du nerf dur pris conjointement, à cauſe de leur origine de l'arc anaſtomotique des rameaux du ſupérieur du nerf dur, ont reçu le nom de patte d'oye, à laquelle figure ſe rapporte aſſés celle de ces nerfs avec leur tronc. Voila donc un exemple qui prouve, que cette patte d'oye n'eſt pas toujours une production du nerf dur, mais qu'elle peut auſſi quelquefois en être une du troiſième nerf de la cinquième paire.

XCI. Il reſte des rameaux du nerf durf, ceux que ſon rameau inférieur engendre. Car l'autre grand rameau du nerf dur eſt l'inférieur, ou deſcendant. (Fig. lett. Θ.) Celui-ci deſcend au dedans de la glande parotide, derrière un rameau de la machoire inférieure, & derrière le tronc de l'artère & de la veine temporale du rameau ſupérieur du nerf dur, par un angle aſſés obtus; & il ſe diviſe au dedans de la glande parotide pour l'ordinaire en deux grands rameaux, l'antérieur facial le plus bas, & le poſtérieur ſous-cutané du cou; leſquels ſe ſubdiviſent de nouveau en pluſieurs rameaux, qui ſortent quelquefois tous ſéparément du rameau inférieur du nerf dur.

XCII.

XCII. Le rameau antérieur ou facial le plus bas du rameau inférieur du nerf dur, se séparant par un angle assés obtus du rameau supérieur, descend par la glande parotide derrière la machoire inférieure, vers l'angle de cette machoire, & envoye d'abord un rameau que j'appelle buccal, parce que la plûpart de ses rameaux se dispersent dans la graisse de la bouche. (Fig. n. 221.) Celui-ci va en avant à travers la partie la plus basse du muscle masseter, & se divise pour l'ordinaire en trois rameaux. Le supérieur jette premièrement un rameau au dedans de la glande parotide, qui est ascendant, & s'insere dans le facial inférieur du rameau supérieur du nerf dur. (Fig. n. 222.) De là montant à travers le muscle masseter, il reçoit par insertion un autre rameau du nerf buccal. (Fig. n. 223. 224. 225.) Le nerf formé par leur union monte sous le conduit de Stenon, & se joint devant le muscle masseter avec le troisième nerf facial du nerf dur dans la graisse de la bouche, ou plutôt il se confond avec lui de manière qu'il est difficile de dissoudre leur liaison; ou de distinguer leurs rameaux l'un de l'autre. Le rameau buccal du nerf dur uni de cette maniere donne plusieurs rameaux, qui vont tous du muscle masseter par la graisse à travers la veine faciale, & font des anastomoses avec le nerf buccal du troisième rameau de la cinquième paire, tant vers le haut que vers le bas, autour de la veine & de l'artère, qui en sont renfermées; après quoi, de ces rameaux unis avec le nerf buccinatoire, il sort des fibres qui se rendent dans le muscle risoire de Santorin, & dans le dépresseur de l'angle de la bouche près de son insertion. (Fig. n. 231. 232.)

L'autre rameau du nerf buccal du nerf dur, (Fig. 227.) qui est le plus bas, s'avance à travers la partie inférieure du muscle masseter, droit en avant, sous la glande parotide; & par un petit rameau qu'il insere dans le nerf supérieur susdit (Fig. 229.) il forme une isle; de là il se joint par un autre rameau avec le second rameau du nerf facial le plus bas, ou du rameau inférieur du nerf dur; laquelle réunion

se fait ordinairement dès l'angle de la machoire inférieure. (Fig. n. 229.) Le nerf issu de cette réünion (Fig. n. 229.) envoye pareillement un petit rameau dans le rameau supérieur du nerf buccal, qui se joint avec le troisième facial du supérieur du nerf dur, (Fig. n. 230.) & forme de cette maniere une isle; mais l'autre passant à travers la veine faciale, devant la partie la plus basse du muscle masse tere, & à travers l'artère de même nom, fait plus bas des anastomoses avec le nerf buccinatoire du troisième de la cinquième paire; (Fig. n. 231. 232.) & se joignant sous l'artère faciale avec le second rameau du rameau inférieur du nerf dur, (Fig. n. 233.) il s'insere par ses dernieres fibrilles dans la partie suprème du muscle triangulaire du menton, & s'unit par une anastomose avec les petits rameaux du nerf labial inférieur le plus externe, près de l'angle de la bouche. (Fig. n. 240. 243.)

XCIII. Je donne à l'autre rameau de ce rameau facial inférieur du nerf dur, le nom de marginal, ou angulaire de la machoire inférieure, parce que tous ses rameaux rasent le bord de la machoire inferieure, ou le passent, afin de se disperser ensuite dans les parties qui sont placées au dessus. (Fig. n. 244.) Ce rameau descendant vers l'angle de la machoire inférieure, après avoir fait auprès de cet angle une anastomose avec les nerfs sous-cutanés supérieurs du cou, qui viennent du nerf dur, aussi bien qu' avec les nerfs sous-cutanés inférieurs du cou qui procedent du nerf de la troisième paire des cervicaux (Fig. n. 246. 259.) d'où se forment plusieurs espaces en formes d'isles compris entre les nerfs, donne plusieurs rameaux. Le supérieur d'entr'eux ayant passé l'angle de la machoire, & fait une anastomose avec le nerf facial du nerf dur, (Fig. n. 247.) rase d'abord le côté exterieur du bord de la machoire, sous la partie la plus basse de la glande parotide; & plus il va en avant, plus il monte sous la machoire inférieure. Ayant passé le muscle masse tere il atteint la veine faciale, & se divise de nouveau en plusieurs moindres rameaux, dont le supérieur se joint aux petits rameaux du nerf buccal, & fait une anas-

tomose

tomose avec les rameaux du nerf buccinateur du troisième de la cinquième paire. De là il se porte sous la partie supérieure du muscle dépresseur de l'angle de la bouche, vers le tronc du nerf mental du troisième rameau de la cinquième paire, (Fig. n. 248.) & reçoit auparavant par insertion un petit rameau du nerf buccal du troisième de la cinquième paire ; continuant ensuite, & s'étant joint au rameau inférieur de ce nerf, il se termine dans le rameau le plus extérieur du mental du troisième rameau du nerf de la cinquième paire, & donne ses dernieres fibrilles dans les fibres du muscle orbiculaire des levres. L'autre rameau continuant sous le muscle orbiculaire, & en avant au dessus de l'artère faciale, reçoit par insertion un petit rameau des rameaux inférieurs du nerf dur ; de là s'avançant vers les nerfs labiaux inferieurs du troisième de la cinquième paire, il se partage avant que d'y arriver en deux petits rameaux, dont l'inférieur passe sous le muscle dépresseur de la levre inférieure, à travers le nerf mental qui sort de son trou ; & l'ayant passé, il s'insere dans le rameau musculaire, ou inférieur de ce nerf mental, & finit avec lui dans les fibres du muscle orbiculaire des levres, & du muscle quarré du menton. Son autre rameau va en avant, à travers les nerfs labiaux inférieurs du troisième de la cinquième paire, & s'insere, après plusieurs anastomoses avec les labiaux inferieurs & extérieurs, dans les fibres du muscle orbiculaire des levres, & du muscle quarré.

Le rameau inférieur du nerf marginal, ou angulaire de la machoire inférieure, va sous le muscle triangulaire du menton en avant, vers le trou mental, & reçoit un petit rameau qui s'y insere du tronc du nerf mental (Fig. n. 256.) après quoi s'avançant ultérieurement dans le rameau musculaire ou inférieur du nerf mental, & dans le labial inférieur interne, il disperse ses dernieres fibrilles dans le muscle orbiculaire des levres, le muscle quarré, & la peau du menton.

XCIV. Le rameau postérieur de l'inférieur du nerf dur donne tantôt plus, tantôt moins de rameaux, que j'appelle sous-cutanés supé-

supérieurs du cou, parce qu'ils poussens des rejettons dans la peau du cou sous la machoire inférieure. De ces rameaux l'antérieur, descendant par la glande parotide, à l'angle de la machoire inférieure, reçoit par insertion des rameaux des nerfs sous-cutanés du cou du nerf dur & du troisième des cervicaux, sur la glande maxillaire, sous les fibres du muscle platysmamyoïde; & donne des rejettons, dont quelques uns montent avec l'artère faciale à travers le bord de la machoire inferieure, & s'inserent dans le nerf angulaire décrit ci-dessus; & d'autres portés en avant sous le bord de la machoire jettent de petits rameaux, à travers le bord de la machoire, dans le nerf mental & les fibres du muscle triangulaire du menton.

XCV. De la même maniere le second des rameaux sous-cutanés du cou du nerf dur, après avoir reçu par insertion un rameau du sous-cutané du cou du nerf cervical, se partage en plusieurs rameaux, qui recourbant tous leur chemin vers le haut, montent à la machoire inférieure sous le muscle platysmamyoïde; d'où ils se rendent, tant dans la peau du cou sous la machoire inférieure, que dans les fibres du platysma, finissant leurs derniers rejettons qui passent à travers le bord de la machoire inférieure jusqu'au menton, dans la peau, & dans les muscles placés au dessus de la machoire inférieure.

XCVI. Enfin le troisième des sous-cutanés du cou du nerf dur, (Fig. n. 252.) envoye des rejettons dans l'antérieur, & descend aussi par ses petits rameaux vers le cou; & au dessus du larynx il vient sous la peau du cou à la rencontre d'un petit rameau qui monte du sous-cutané du cou de la troisième paire des cervicaux, dans lequel il s'insere par plusieurs rejettons; & devant le muscle mastoïde il se joint de nouveau par une forte anastomose avec le même rameau sous-cutané du cou du nerf cervical.

XCVII. Mais il régne tant de diversité dans la distribution de ces rameaux, qu'il n'y a presque point de sujets où l'on ne trouve des

des differences tant pour le nombre que pour la division des rameaux; & l'arrangement que présente la Figure ci-jointe est tout autre qu'il n'a coutume d'être naturellement. Car ici ils sont tous si étroitement unis avec le sous-cutané du milieu du cou du troisième des cervicaux devant le muscle mastoïde, qu'on a de la peine à distinguer quels sont ceux que produit le nerf dur, & quels sont ceux qui procedent des cervicaux. Cependant j'ai vû le plus souvent ces rameaux se portant vers la machoire inferieure, au dessus de la partie suprème du cou, se joindre seulement dans le cou avec les rameaux du nerf cervical.

En effet, comme le nerf dur réünit entr'eux d'une maniere admirable tous les nerfs de la face, ainsi qu'on le voit abondamment dans cette description, de même il rassemble en se liant aux nerfs cervicaux tous les nerfs inferieurs du Corps; en sorte qu'on peut le mettre à bon droit au nombre des nerfs sympathiques; aussi le célébre *Winslow* lui en a-t-il donné le nom. Mais il y a encore un rameau appartenant à la face, qui va du troisième des nerfs cervicaux à l'oreille externe: c'est pourquoi j'en ajouterai ici la description.

XCVIII. Du même principe, sçavoir du troisième nerf des cervicaux, derrière le muscle mastoïde, sortent le nerf auriculaire (Fig. lett. Λ.) & le sous-cutané du cou (Fig. lett. Ξ.)

XCIX. Le sous-cutané du cou descend du troisième nerf cervical derrière le muscle mastoïde; & comme l'auriculaire se réflèchit vers le haut, de même celui-ci se porte vers le bas & en dehors, autour du bord postérieur du muscle mastoïde. Parvenant de cette issuë dans le côté extérieur du muscle mastoïde, il se divise en deux rameaux, le supérieur (Fig. lett. Ω.) & l'inférieur (Fig. n. 286.) dont c'est tantôt l'inférieur, tantôt le supérieur, qui est le plus grand. L'inférieur donne souvent derrière le muscle mastoïde un petit rameau descendant sous la peau du cou; mais de là il descend premièrement en

en forme d'arc dans le côté extérieur du muſcle maſtoïde, ſous les fibres minces du muſcle platysmamyoïde, ſous la veine jugulaire externe; après quoi il monte. En montant il donne un petit rameau, qui s'inſère au rameau ſupérieur deſcendant du ſous-cutané du cou, (Fig. n. 287.) & qui ſe termine par quelques rejettons dans la peau du plus bas du cou.

De plus ce nerf ſous-cutané inférieur du cou donne un autre petit rameau (Fig. n. 291.) ſous-cutané du larynx, qui diſperſe ſes fibrilles ſous la peau du cou qui couvre le larynx. Tous ſes rameaux montent d'abord ſous le muſcle platysmamyoïde; ils le percent dans la partie antérieute & ſupérieure du cou, & finiſſent par des fibres ſous la peau du cou, qui eſt ſous le menton; ſouvent auſſi leurs dernieres fibrilles parviennent jusqu'à la peau du menton. D'autres rameaux de ce nerf percent premièrement auſſi les fibres du muſcle platysmamyoïde, montent ſous la peau du cou vers la machoire inférieure, & s'uniſſant aux rameaux du ſous-curané ſupérieur du cou, & au rameau profond du nerf dur, (Fig. n. 129.) après avoir paſſé le bord de la machoire inférieure, ils ſe terminent par leurs rejettons ſous ſa peau.

Mais le nerf dur ſe lie ſurtout avec le rameau ſupérieur, (Fig. lett. Ω.) qui étant réfléchi vers le haut à travers le muſcle maſtoïde, donne d'abord un petit rameau deſcendant vers le bord antérieur du muſcle maſtoïde, & qui communique avec le ſous-cutané inférieur du cou; enſuite un autre plus grand, qui s'enfonçant profondément devant le muſcle maſtoïde, ſe diviſe en deux rameaux; l'un aſcendant qui eſt le plus grand, (Fig. n. 279.) & qui communique en diverſes manieres avec les rameaux de nerf dur devant le muſcle maſtoïde, diſperſant ſes rameaux dans la partie ſupérieure du cou & dans la peau de la machoire inférieure: enfin il jette un moindre rameau (Fig. n. 282.) qui ayant percé le muſcle platysmamyoïde, vers la glandule maxillaire, montant ſous la peau, diſtribuë ſes rejettons dans les fibres

du

du platysmamyoïde, & dans la peau qui couvre la partie la plus basse du muscle masseter.

C. Quant au nerf auriculaire de la troisième paire des cervicaux, c'est le plus grand des rameaux dans lesquels ce nerf cervical se partage sous le muscle mastoïde: il descend premièrement couvert dès son origine du muscle mastoïde, va ensuite en dehors autour de la partie postérieure de ce muscle, & ayant passé ce bord il se réfléchit vers le haut, montant obliquement en avant, au dessus du côté extérieur du muscle mastoïde, vers l'angle de la machoire inférieure; derrière laquel il atteint le bord antérieur du muscle mastoïde, au bord postérieur duquel il étoit appliqué au commencement. Etant placé au milieu du muscle mastoïde, il se divise en deux rameaux, l'antérieur profond, & le postérieur, qui est proprement l'auriculaire.

CI. L'antérieur, qui est le moindre, va d'abord en avant sous la peau, à travers le muscle mastoïde, vers l'angle de la machoire inférieure; & continuant profondément dans la substance celluleuse dure, entre le muscle mastoïde & la glande parotide en dedans, il donne un rameau, qui passant à travers la glande parotide, près de l'angle de la machoire inférieure, sous la peau qui couvre la partie inférieure de la glande parotide & du muscle mastoïde, il disperse ses rejettons dans la face, au dessus des rameaux du nerf dur, jusqu'à la peau de la bouche. (Fig. n. 264.)

A' l'egard de son autre rameau, il monte profondément entre la glande parotide & le muscle mastoïde, donne plusieurs rejettons à la glande parotide, & montant devant le tendon du muscle mastoïde, (Fig. n. 265.) il s'insere par deux rameaux à la partie antérieure, ou extérieure, du processus mastoïde, par l'un dans le nerf digastrique du dur, & par l'autre dans son nerf occipital, formant une anastomose perpetuelle du rameau auriculaire avec ces rameaux profonds du nerf dur.

N 2 CII. Le

CII. Le plus grand rameau, ou grand auriculaire, placé plus bas & plus sous-cutané que le rameau susdit, se porte vers le haut sous la peau à travers le muscle mastoïde. Il fournit premièrement un petit rameau, devant la partie la plus près de l'oreille externe, lequel envoyant ses petits rameaux à travers la partie supérieure de la glande parotide dans la face, va s'inserer dans la peau de la face, qui couvre devant l'oreille externe la partie supérieure du muscle massetere & le zygoma; il envoye encore dans la peau vers le tragus d'autres petits rameaux, qui sont joints par des anastomoses avec l'auriculaire antérieur du nerf dur, & celui du nerf sous-cutané postérieur des temples du troisième rameau de la cinquième paire sous la peau du tragus. (Fig. n. 266. 267.)

CIII. Mais le plus grand rameau du nerf auriculaire se divise en deux ou trois rameaux, ou au dessus du muscle mastoïde, ou plus près de l'oreille. L'un de ces rameaux, en s'elevant vers le haut, rase le bord du muscle mastoïde antérieur, (Fig. n. 265.) & lorsqu'il est parvenu à la partie inférieure de l'oreille, ses dernières petites appendices donnent plusieurs moindres rejettons. (Fig. n. 267.) Le plus grand, qui se porte vers l'intérieur, sous l'avance de l'helix, entre celui-ci & l'antitragus, se disperse dans la cavité qu'on appelle la conque de l'oreille extérieure, sous la peau mince de laquelle il répand ses fibrilles. (Fig. n. 268.) L'autre rameau ascendant du nerf auriculaire, va vers l'oreille, (Fig. n. 270.) au dessus du muscle mastoïde, se rendre à la partie converse postérieure de l'oreille; & montant dans la fente extérieure de l'oreille, entre l'helix & la conque, sur les fibres du muscle de la fente de l'oreille, il se joint avec le rameau antérieur de l'auriculaire, & continuant à monter dans cette fente, il finit par ses petits rameaux dans la peau de l'helix, à la surface tant extérieure qu'intérieure de l'oreille.

Le rameau postérieur du nerf auriculaire (Fig. n. 272.) monte au dessus du muscle mastoïde, & étant parvenu à la surface extérieure du

du processus mastoïde, il donne premièrement un petit rameau, qui montant vers le muscle postérieur de l'oreille, s'insere par de profonds rameaux à l'auriculaire postérieur & à l'occipital du nerf dur. (Fig. n. 274. 275.) De là montant vers la conque de l'oreille, ou bien sans être divisé, il monte sous la peau au dessus du muscle postérieur de l'oreille, dans le pli que l'oreille externe fait avec la peau des temples, ou bien il se divise en plusieurs petits rameaux, qui montent tous au dessus de la convéxité externe de la conque, & dispersent leurs rejettons sous la peau, jusqu'au bord le plus extérieur de l'helix; en sorte que les derniers & plus petits rameaux, se fléchissant autour du cartilage de l'helix, vont se distribuër sous la peau dans la surface intérieure de l'oreille. Ainsi ce nerf auriculaire pourvoit, pour ainsi dire, par ses rameaux à toute la partie postérieure de l'oreille externe; ou aussi, ce qui arrive souvent, il monte par quelques petits rameaux superflus, sous la peau qui couvre la partie de derrière du muscle temporal. Mais il y a aussi des cas fréquens, où le rameau auriculaire n'est pas assés considérable pour suffire seul à toute l'oreille externe. Alors un autre rameau du troisième des cervicaux sort plus haut que le premier, & rasant le bord postérieur du muscle mastoïde, (Fig. lett. Π.) il parvient derrière l'oreille externe à la partie antérieure de l'occiput, ce qui lui devroit faire porter le nom de petit occipital. Il donne des rameaux postérieurs, dont les uns se distribuënt sous la peau du cou, & les autres allant en rebroussant, communiquent avec le nerf occipital de la seconde paire des cervicaux, & à la fin se terminent sous la peau de l'occiput, derrière l'oreille externe, passant à travers le muscle occipital dans ses fibres & dans la peau de l'occiput. Ce nerf donne alors quelques rameaux antérieurs, si ceux-ci de l'auriculaire ne suffisent pas, qui se distribuënt dans l'helix sous la peau, dans la partie suprème de l'oreille externe. (Fig. n. 276.)

CIV. Mais ce nerf sous-cutané de la face, qui est marqué dans la Figure (lett. Φ) est extrémement rare; je l'ai trouvé quelquefois

 naif-

naissant de la première paire des nerfs cervicaux, sortant entre le muscle oblique supérieur & l'inférieur du cou, & se dispersant dans la face sous la peau qui couvre la glande parotide & la partie du milieu du muscle massetere.

CV. Ce sont là les nerfs qui envoyent une si grande multitude de rameaux à la face. Mais les artères de la face ont aussi leurs nerfs particuliers. En effet chacune d'elles est accompagnée d'un petit rameau de ce nerf de l'intercostal, ou grand sympathique, qui naît du ganglion cervical supérieur, derrière la division de l'artère carotide, s'applique au rameau facial de la carotide, & fournit à chacune de ces artères un rameaux que l'artère en forme. De ces rameaux celui qui monte au dessus de l'artère des temples, est visible dans la Figure, (n. 308.) mais les autres qui se trouvoient desséchés, n'ont pu être saisis par le Peintre. Ces nerfs se terminent par toutes leurs fibrilles dans les tuniques des artères, & vont de l'artère faciale se joindre par des anastomoses au nerf dur, soit auprès de l'artère maxillaire, ou au bord de la machoire inférieure.

CVI. De même il n'y a dans la face aucun petit rameau nerveux qui n'ait sa propre artèriole pour compagne, laquelle serpente d'abord dans cette tunique celluleuse, continuë dans la tunique qui environne le nerf, & répand ses rameaux dans toute cette tunique ; de maniere qu'àprès avoir bien rempli les vaisseaux d'une injection céreuse, j'ai souvent vû tous les nerfs, jusqu'aux plus petits rameaux, d'une parfaite rougeur

* * * * * * * * *

SE-

SECTION IV.

De l'usage des Nerfs de la Face.

CVII.

La grande abondance des nerfs de la face, que nous voyons dans cette description, & dans la Figure ci-jointe, produit des effets si particuliers, si compliqués & si surprenans, que c'est là plus que dans toute autre partie du Corps, où se déploye la vertu des nerfs. On en peut alléguer deux raisons: la premiere, c'est la grande variété des parties du visage, qui toutes ayant leur usage particulier, chacune d'elles a besoin de la sensation & du mouvement qui lui est propre; & par conséquent le nombre des nerfs, leur dénudation, leur étroite liaison, ne peut qu'y être très considérable. La seconde raison est cette propriété, que le visage a de représenter toutes les affections de l'Ame & du Corps, en sorte que des changemens & des differens rapports de parties du visage entre elles, il est facile de juger de l'état habituel ou extraordinaire tant de l'Ame que du Corps, comme en conviendront sans peine tous ceux qui sçavent, jusqu'à quel degré de précision les changemens que la maladie apporte au corps, se peuvent lire sur le visage, ou de quelle maniere s'y dépeignent, même à nôtre insçu, & malgré nous, les passions de nôtre ame.

CVIII. Or tous ces changemens qui se remarquent sur le visage, viennent du mouvement des muscles, qui sont mûs en divers sens, ou du plus ou moins de force, avec laquelle le sang est envoyé dans les plus petits vaisseaux de la face. La sensation & le mouvement des muscles, soit dans tout le corps, soit dans le visage en particulier, proviennent-eux mêmes des nerfs, ce que reconnoissent tous ceux qui placent dans le cerveau, d'où les nerfs tirent leur origine, le principe de toutes les sensations & de tous les mouvemens

mens des parties du corps. C'eſt donc par le moyen des muſcles, auxquels les rameaux des nerfs de la cinquième paire & du nerf dur envoyent leurs plus petites branches, c'eſt, dis-je, par le moyen des muſcles, que le viſage perd en tant de manieres, ou reprend ſa forme naturelle, ſoit lorsque la bouche ſe meut & ſe tourne de côté & d'autre, ſoit lorsque le nés s'éléve, ou s'abaiſſe, ſe reſſerre, ou s'elargit, ſoit lorsque les yeux ſe ferment, s'ouvrent, ou ſe roulent dans la tête, ſoit enfin, lorsqu'à l'aide des muſcles frontaux, le front ſe ride ou s'applanit.

CIX. Les mêmes changemens ont auſſi lieu, lorsque l'ame eſt agitée de quelque paſſion. Un viſage où la joye eſt répandüe, ſe fait remarquer par un front ſerein, toutes les parties du viſage étant alors dans leur état naturel, ce qui provient de ce que le cours des eſprits n'eſt ni trop rapide ni trop lent dans les nerfs. Au contraire un viſage chagrin eſt défiguré par les rides & differens plis, que forme la peau du front; les eſprits coulans avec plus d'abondance dans les nerfs des muſcles, particulièrement du frontal, (Fig. lit. M.) du corrugateur des ſourcils, & de l'orbiculaire des paupieres, donnent lieu à la contraction de ces muſcles, dont s'enſuivent les rides & les plis dans la peau. Si à ce premier chagrin ſuccede une profonde triſteſſe, les effets en feront beaucoup plus ſenſibles; car alors les muſcles dont nous venons de parler, ſe reſſerrent davantage au moyen des nerfs frontaux: (Fig. n. 21. 26.) & vû l'extrême adhéſion de ceux-ci avec les orbiculaires des paupieres, les paupieres ſe ferment, ce qui joint à une eſpece de contraction convulſive des mêmes muſcles & à l'irritation des nerfs des vaiſſeaux de l'oeil, produit une plus abondante ſecrétion des larmes, lesquelles par la forte contraction du muſcle des paupieres ne peuvent ſe rendre dans les conduits des points lacrimaux, & ſont forcées à couler. Ce ſont donc, dans les cas d'une grande affliction, les rameaux frontaux, (Fig. n. 1. 14. 24.) & ceux du nerf ſous-orbitaire, (Fig. n. 11.) qui ſubiſſent le plus grand change-

changement, n'y ayant aucun de leurs rameaux, qui ne soit lui-même fortement ébranlé, par l'irritation du nerf sous-orbitaire; outre que dans le même temps, le cours déréglé des esprits dans ces nerfs cause aux muscles de la bouche un mouvement de contraction convulsive & tremblante; & c'est à cela qu'il faut rapporter dans ceux qui pleurent ce tiraillement involontaire de la bouche, & ces froncements des fourcils, dont ils ne sont pas maitres. Et pour ce qui est des yeux qui se ferment, cela paroit venir de ce que les rameaux du nerf frontal & sous-orbital étant irrités, les parties du visage, auxquelles aboutissent ces rameaux, se rétrécissent. On voit donc par cet accord, qui se trouve entre le mouvement des muscles de la face, quel est l'usage des differentes anastomoses des nerfs de la face; & ce sont encore ces anastomoses des nerfs du reste du corps, qui à l'aide des rameaux du nerf dur, lesquels s'inserent dans les cervicaux, (Fig. n. 250. 253. 287. &c.) communiquent un même sentiment à toutes les autres parties du corps; l'irritation des nerfs de la face passant dans les autres nerfs, avec lesquels ils sont liés. De même c'est à l'irritation du nerf diaphragmatique, qui communique avec le nerf dur, qu'il faut attribuër cette respiration si entrecoupée, qui a lieu alors, & qui vient de ce que le nerf diaphragmatique étant extraordinairement irrité, le diaphragme se souleve par différentes secousses, & l'air ainsi chassé des poumons oblige ceux qui pleurent à cette prompte & fréquente exspiration. Mais si, la tristesse redoublant, l'irritation des nerfs devient trop forte, ces nerfs & les parties du visage s'affoiblissent & se relâchent, d'où s'ensuit la pâleur du visage causée par le relachement des anneaux nerveux, qui entourent les artères & les veines; & si tous les muscles, & le diaphragme même, par l'étroite liaison qu'il a avec la face, sont relâchés, & que le mouvement dans ces parties, & les esprits dans les nerfs, viennent à manquer, c'est alors que l'homme ainsi changé tombe en foiblesse.

CX. La colére cause encore une plus grande agitation aux muscles de la face, par la violente irritation de ses nerfs, jusques là

 que

que le visage en paroit tout enflammé. En effet la colére semble se peindre sur toutes les parties du visage; les yeux étincelent, les muscles de la bouche par leur contraction font, que la machoire inférieure se joint fortement à celle d'enhaut; les levres se retirent, & laissent voir les dents. L'agitation des nerfs sous la peau n'est pas alors moins forte, vû la grande augmentation d'esprits qui s'y est faite: par où les rameaux, qu' envoye à la face la cinquième paire des nerfs, étant fortement irrités, les muscles frontaux & les corrugateurs des sourcils se resserrent; & de la communication qu'il y a entre les rameaux nerveux qui vont au front, & ceux qui passent dans les muscles de la bouche, suit la contraction de la bouche, & la convulsion des zygomatiques (Fig. lit. F.) surtout, & des buccinateurs. (Fig. lit. E.) Outre cela les rameaux du nerf mental, (Fig. n. 111.) agissant alors sur leur muscle, causent cet élargissement de la bouche, qui laisse les dents à découvert, comme il arrive ordinairement à ceux qui sont en colére. Si la passion est trop violente, l'irritation des nerfs de la face passe jusqu'aux nerfs des yeux avec lesquels ils sont liés, & dont la convulsion occasionne une plus grande abondance de larmes; lesquelles, à cause de la contraction & de la convulsion du muscle orbiculaire des paupieres, ne pouvant gagner les conduits des points lacrymaux, pour se jetter dans le nés, s'échapent des yeux, & vont arroser les jouës.

CXI. Mais ce qu'il y a ici de plus admirable & de plus remarquable, c'est ce pouvoir qu'ont les nerfs, au moyen de leurs anneaux, sur les vaisseaux de la face; ce qui va si loin, que contre nôtre volonté, & avec la plus grande promptitude, nous nous voyons trahis par les changemens & les passions de nôtre ame, qui se peignent sur le visage. Tout le monde sçait, de combien de passions la pâleur & la rougeur sont les indices, & il semble qu'en renfermant les artères & les veines de la face dans un si grand nombre d'anneaux, la Nature n'a eu d'autre but, que de s'en servir à manifester au dehors

du

du visage les passions secretes de l'ame. Dans la colére, l'action de ces anneaux sur les vaisseaux est des plus fortes, comme on en peut juger par ce rouge, vif & durable, dont tout le visage est couvert en un instant. Il n'y a sans doute point d'autre cause de tout ceci, que le grand resserrement de tous les anneaux nerveux, que forment autour des artères de la face le nerf dur, & les rameaux de la cinquième paire. L'artère temporale, (Fig. lit. a.) & la faciale, (Fig. litt. α.) étant renfermées dans ces anneaux, le sang qui y est contenu est poussé avec un plus grand degré de force, tandis que, par la contraction des veines, il est empêché de retourner de la face au coeur; d'où nait une rougeur, qui ne s'efface pas aisément, & que produit dans un accés de colere, l'irritation convulsive des nerfs. De là vient que l'anneau, que forme constamment autour de la veine & de l'artère temporale, le nerf dur & le rameau cutané des temples de la cinquième paire, se resserrant, le sang est poussé avec force dans l'artère, & comme il est arrété dans son retour par la veine, les plus petits vaisseaux de la face se gonflent, & le visage devient coloré. La contraction des anneaux nerveux, qui entourent l'artère & la veine faciale, produit nécéssairement le méme effet, sçavoir de faire regorger le sang dans les plus petits vaisseaux, & de colorer ainsi les jouës & les yeux; ce qui explique, pourquoi ceux qui sont en colére ont ordinairement les yeux rouges.

CXII. La honte répand encore sur les jouës, & sans nôtre aveu, un vif coloris, en cette maniere. Les vaisseaux tant artériels que véneux des jouës, tirent leur origine de l'artère & de la veine faciale, qui après avoir traversé le bord de la machoire inférienre, montent vers la face, (Fig. lit. α.) & de l'artère sous-orbitaire (Fig. lit. ξ.). Autour de ces vaisseaux, sçavoir de ces artères & de cette veine, se trouvent plusieurs anneaux produits par le nerf dur & le nerf buccal de la veine faciale, (Fig. lit. d. d.) qui dans son ascension par la graisse des jouës est entourée du plus grand nombre des ces anneaux. Or

 comme

comme la rougeur des jouës ne peut provenir que du retour empéché ou retardé du sang par la veine, qui le fait regorger dans les plus petits vaisseaux de la peau, tandis que d'un autre côté l'artère faciale pousse le sang avec plus de vitesse; & que d'ailleurs on ne connoit jusqu' ici d'autre cause d'un pareil effet, que les anneaux nerveux qui environnent ces vaisseaux; chacun peut juger aisément, que c'est au resserrement des ces anneaux, & à leur forte pression sur les vaisseaux de la face, l'artère & la veine faciale, qui passent dans ces anneaux, qu'il faut attribuër cette rougeur subite, dont la honte couvre les jouës. Ce sentiment ne souffre aucune difficulté, puisque c'est l'ame, qui, tant que dure la passion, opére par le moyen des nerfs, les changemens qui arrivent dans le corps: à moins qu'on ne veüille nier cette action de l'ame sur le corps par le moyen des nerfs.

CXIII. L'effet des anneaux nerveux qui environnent les vaisseaux, est tout different dans les passions de l'ame, qu'accompagne la pâleur du visage; telle que la crainte, la terreur, la tristesse & d'autres semblables, qui dénotent dans l'ame quelque sorte répugnance ou quelque aversion pour certains objets. La pâleur subite qui se répand alors sur le visage, dure plus ou moins, suivant que la passion est plus ou moins forte. La raison d'un si prompt changement, au défaut de toute autre cause, ne peut qu' être attribuée aux nerfs. En effet ce qu'il y a de certain, c'est que le degré de force, pour pousser le sang, dont sont doués les vaisseaux, aussi bien que toutes les parties du corps, qui peuvent être muës, ou en mettre d'autres en mouvement, prend sa source dans l'action plus ou moins grande des nerfs sur ces vaisseaux. Et ce ne sont pas seulement les nerfs, qui s'inserent dans les tuniques des artères, qui en font la contraction, comme cette raison a lieu particulièrement dans les artères de la face, où l'on voit le considérable rameau mol, (comme on l'appelle,) du nerf intercostal, (Fig. n. 308.) s'inserer entiérement

ment dans les rameaux de l'artère carotide externe ou faciale, & y étendre toutes ses branches; il y a encore outre cela dans les anneaux, qui entourent ces mêmes artères, une force motrice, qui est plus ou moins considérable, suivant que ces anneaux sont plus ou moins forts. Or par l'irritation de ces nerfs, plus la force, avec laquelle les artères sont resserrées, est grande, & plus rapidement le sang y est-il porté; ce qui cause dans les derniers rameaux des artères une plus abondante réplétion de sang, qui en deviennent plus colorés, & qui produit cette rougeur causée par l'action des nerfs sur les vaisseaux de la face. Mais, lorsqu'un même nerf est trop fortement irrité, il fait entrer en convulsion les fibres musculaires de l'artère, & alors l'effet n'est plus le même, vû que le sang, ne pouvant couler dans l'artère, qui est en convulsion, il ne peut arriver jusqu'à l'endroit où il se jette dans les rameaux de cette artère, ce qui ne peut causer que de la pâleur à la partie du visage, qui est ainsi destituée de sang. Cette sorte de pâleur a lieu dans le cas d'une colére violente & de longue durée. Une médiocre colére donne aux vaisseaux plus de vigueur & d'action, qu'ils n'auroient sans la plus forte irritation des nerfs; ce qui fait, que le sang porté avec plus de force au visage, en augmente la couleur. Mais si, en un moment, ou par la durée & un redoublement de la colére, l'irritation des nerfs devient trop violente, les rameaux artériels, qui vont à la face, entrent en convulsion, & le sang, arrêté dans son cours, ne peut être porté aux parties du visage, qui en deviennent pâles. Outre cette cause de la pâleur du visage, il en est encore une autre, qui vient du relâchement des nerfs de la face; car de même que, dans un accés de colére, où presque tous les nerfs sont en convulsion, & dans un violent ébranlement des artères de la face, cela cause la pâleur du visage, cette pâleur peut aussi être une suite d'un mouvement trop lent du sang dans les artères. Dans la crainte, la terreur, la tristesse, il se fait un si grand changement dans les nerfs, que la quantité necéssaire du fluïde nerveux n'étant pas apportée par ces nerfs, toutes les parties se relâchent;

chent; les muſclés, ſur lesquels les nerfs ne peuvent plus agir, ou n'agiſſent que foiblement, ne ſont plus en état de ſoutenir le corps, & c'eſt la cauſe, que la crainte, la terreur, la triſteſſe, cauſent un tremblement général du corps.

Cet entier relâchement des nerfs opére encore un autre effet ſur les vaiſſeaux artériels, qui portent le ſang aux parties du Corps: c'eſt qu'en relâchant les fibres muſculaires des artères, elles n'agiſſent plus avec la même force ſur le ſang; qui, porté avec plus de lenteur dans les vaiſſeaux aux parties du corps, les fait par cela même pâlir. Et comme, de tous les vaiſſeaux du corps, les artères de la face ſont ceux qui ſont pourvûs du plus grand nombre de ces nerfs, dont nous venons de parler, & qui viennent du rameau mol du nerf intercoſtal; il ſuit de l'inaction de ces nerfs, que l'action des artères de la face ſur le ſang eſt diminuée, & qu'au défaut du ſang, qui n'eſt porté aux parties de la face que très lentement, la pâleur s'empare du viſage. A' quoi il faut ajouter le paſſage des vaiſſeaux de la face par les anneaux, ce qui n'eſt pas d'un petit effet. Car ce qui dans la colére cauſe la pâleur du viſage, étant le reſſerrement des anneaux nerveux autour des artères de la face, par la raiſon contraire le trop grand relâchement des anneaux nerveux ne peut qu' augmenter celui des vaiſſeaux; relâchement qui dans les tuniques des artères eſt déjà aſſés conſiderable, vû l'extrème affoibliſſement de leurs nerfs; & puisque l'anneau qui entoure l'artère temporale (Fig. lit. Θ) & ceux qui environnent l'artère & la veine faciale (Fig. lit. d. d. d. *α α.*) ne peuvent être relâchés, ſans que ces artères le ſoient auſſi; il arrive, qu'elles agiſſent avec moins de force ſur le ſang, dont le cours ſe rallentit: & c'eſt la cauſe de cette pâleur que contracte le viſage, parce que le ſang qui y eſt porté en moindre quantité, s'en retire auſſi très aiſément, par la raiſon que ces veines qui le tranſportent, ſont alors fort relâchées.

De tout ce que j'ai dit jusqu'à préſent, il paroit, combien les nerfs de la face contribuent au changement qui ſe fait ſur le viſage,

à

à l'occaſſion des paſſions de l'ame, laquelle ils dévoilent, & trahiſſent pour ainſi dire, en dépit de nous-mêmes.

CXIV. Mais ce ne ſont pas encore là tous les effets que produiſent les nerfs du viſage; leur étroite liaiſon avec ceux du reſte du corps donne lieu à d'autres effets particuliers. J'ai déjà dit un mot de la grande ſenſibilité des levres, qui, outre qu'elles ſont revêtuës d'une peau très fine, reçoivent encore presque tous les rameaux des nerfs ſous-orbitaire (Fig.n.II.) & mental. (Fig.n.III.) Autant que l'epiderme & la peau qui couvre ces nerfs eſt deliée, autant ſont ils propres à recevoir la plus legère impreſſion, qui leur eſt communiquée du dehors. Et de là premièrement le ſervice, qu'ils nous rendent, en nous faiſant diſtinguer ce qui eſt trop chaud, trop froid, ou trop acre, & en nous faiſant éviter ainſi le danger qu'il y auroit à faire paſſer ſans réfléxion ces choſes dans la bouche, & enſuite dans le goſier. Mais à cette ſenſibilité de ces nerfs eſt attaché encore un ſentiment particulier qu' éprouve le corps, & qui conſiſte en ce que l'irritation de ces nerfs, qui ſont répandus dans les levres, paſſant au moyen des anaſtomoſes des rameaux du nerf ſous-orbital avec le dur, & de celui-ci avec les cervicaux & l'intercoſtal; cette irritation, dis-je, des nerfs des levres va dans tous les nerfs du corps; de maniere qu'un baiſer donné à une perſonne chérie, remuë tous les nerfs du corps, & precipite le cours du fluïde nerveux, qui dans la paſſion de l'amour donne aux actions des parties du corps quelconques une plus grande vivacité. D'où l'on pourroit inferer, qu'en douänt les levres de cette grande ſubtilité, qu'elles tiennent de la multitude des nerfs qui s'y trouvent, & qui par leurs anaſtomoſes correſpondent à tous les autres nerfs du corps, on pourroit, dis-je, en inferer, que la Nature a en vüe, de nous porter par cette ſtructure des levres à un amour réciproque.

La ſurface de l'oeil eſt pareillement pourvuë d'une grande multitude de nerfs, ce qui la rend des plus ſenſibles; & cela afin que la plus

plus petite poussiere y causât une violente irritation, en conséquence de laquelle, l'action des vaisseaux devenant plus grande, il se fit une plus abondante sécrétion des larmes, & que par le moyen de ces larmes l'oeil fût nettoyé; autrement, & sans cette sensibilité, la surface externe de l'oeil risqueroit d'être souvent obscurcie, & la vuë ne pourroit qu'en souffrir considérablement.

CXV. Ainsi, sans cette multitude des nerfs de la face, elle ne pourroit pas suffire à tant de diverses opérations. Premièrement c'est à ces nerfs qu'elle doit sa grande sensibilité; en second lieu, si les muscles de la face nous servent à parler, à conduire les alimens dans la bouche & à les y broyer, & à d'autres usages nécessaires à la conservation de la vie, c'est encore aux nerfs qu'il faut rapporter l'action de ces muscles; en troisième lieu, ce n'est qu'au moyen de ces mêmes nerfs, que le visage par ses divers changemens sert en quelque sorte de miroir à l'Ame. Ce n'est donc pas sans raison, qne la Nature a doué le visage d'un si grand nombre de nerfs, & qu'elle a voulu qu'il y eut entre eux, & avec les autres nerfs du corps, une étroite liaison; liaison qui est surtout sensible dans les changemens surprenans, qu' opérent sur le visage les maladies des corps, comme le ris Sardonien nous en fournit un exemple.

EXPLICATION

de la Figure des Nerfs de la Face.

A. Le Muſcle Sterno - Cleido - Maſtoïdien.
B. le Muſcle Maſſetere.
C. le Muſcle poſtérieur du digaſtrique.
D. le Stilogloſſe.
E. le Muſcle Buccinateur.
F. le Grand Zygomatique.
G. le releveur du l'angle des levres.
H. l'orbiculaire des levres.
I. le naſal de la levre ſupérieure d'Albinus.
K. le compreſſeur des ailes des narines, ou le tranſverſaire du Nés.
L. les fibres ſupérieures de l'inciſif lateral, ou releveur de la levre ſupérieure & des ailes des narines.
M. le muſcle frontal, coupé de ſon origine, vers le bord ſupérieur de l'orbite de l'oeil.
N. le muſcle des temples, ou Crotaphite, couvert encore de ſa membrane aponeurotique.
O. la partie inférieure du muſcle des paupieres.
P. le ſupérieur de l'oreille, ou *attollens auricula*.
Q. le poſtérieur de l'oreille.
R. le muſcle occipital.
S. la partie ſupérieure du muſcle triangulaire du menton.
T. l'inciſif inférieur, ou élévateur de la levre inférieure, coupé.
V. le muſcle triangulaire du menton, pareillement coupé.
W. la glande ſalivale maxillaire.
X. l'apophyſe condyloïde de la machoire inférieure.
Y. l'os de la pomette.
Z. Z. Une inciſion tranſverſale dans la membrane aponeurotique, qui couvre le muſcle crotaphite, pour voir les nerfs cutanés antérieurs des temples.

a. la veine faciale, branche de la jugulaire.

b. la veine temporale.
c. la veine angulaire.
d. la veine proprement dite faciale.
e. la veine nasale externe.
f. la branche qui va se répandre sur le dos du nés.
g. la veine nasale intérieure. qui communique à l'angle intérieur de l'oeil avec la nasale externe.
h. la veine frontale ou sus-orbitaire intérieure, qui s'anastomose avec la nasale interne.
i. la communication de la sus-orbitaire intérieure, avec la sus-orbitaire externe.
k. la veine sus-orbitaire externe, qui sort par le trou sus-orbitaire avec le nerf frontal.
l. l'artère carotide externe.
m. l'artère maxillaire interne.
n. l'artère occipitale.
o. l'artère temporale.
p. l'artère supérieure auriculaire externe.
q. la temporale superficielle antérieure.
r. la branche de cette artère, qui communique avec l'artère frontale.
s. l'artère frontale, branche de l'opthalmique interne, qui accompagne le nerf frontal.
t. l'artère frontale de la temporale superficielle antérieure.
u. l'artère temporale superficielle postérieure.
v. l'anastomose entre l'artère temporale & l'occipitale.
w. l'artère occipitale.
x. l'artère angulaire.
y. le rameau, qui se glisse sous le muscle quarré du menton, pour communiquer avec l'artère mentale, qui sort par le trou mental.
z. l'artère labiale inférieure.

α l'artère faciale, qui va derrière le muscle zygomatique.
β l'artère labiale supérieure.
γ la branche principale de cette artère, qui forme l'artère coronaire des levres.
δ. l'artère nasale, qui va à la cloison des narines.
ε. l'artère nasale externe.

la

ς. la connexion du rameau δ avec la nasale.
ϑ. l'anastomose entre l'artère nasale interne & externe.
κ. l'artere palpébrale supérieure, sortant du trou sus-orbitaire avec le nerf frontal.
λ. section du muscle frontal.
μ. le bord supérieur de l'orbite de l'oeil, osseux & dénué de ses muscles.
ν. le bord inférieur de l'orbite osseux.
ξ. le trou sous-orbitaire sous le bord inférieur de l'orbite.
π. la face postérieure de l'oreille, recourbée vers le dehors.
φ. le lobe de l'oreille externe recourbée en-haut.
χ. le tragus.
ψ. l'os qui s'appelle zygoma.
ω. le ductus salivaire stenonien de la glande parotide, avec une petite partie de cette glande.
1. le grand nerf frontal du premier rameau de la cinquième paire, qui sort par le trou sus-orbitaire.
1. le rameau externe du grand nerf frontal.
2. le rameau interne de ce même nerf.
3. le troisième rameau de ce nerf, appellé anastomotique.
4. le nerf palpébral supérieur externe de ce troisième rameau.
5. la branche de ce nerf, qui se divisant en trois rameaux, va communiquer avec le nerf sus-orbitaire, de la portion de la septième paire.
6. la branche de ce troisième rameau, qui montant vers le front se divise en deux autres petites branches.
7. l'une qui communique avec le rameau du nerf temporal de la portion dure. 118.
8. l'autre, qui montant en haut sur le front, se joint au second nerf temporal superficiel, ou cutané antérieur. n. 84.
9. le rameau externe du grand nerf frontal, montant sous le muscle frontal, tant qu'il est ponctüé, & se distribuant après en plusieurs petits rameaux sous la peau qui couvre les os du bregme.
10. le rameau frontal profond, qui va en haut sur le front, entre l'os du front & le pericrane.
11. les dernieres fibres de ce rameau profond frontal, qui se finissent sous la peau du crane.
12. le rameau interne du grand nerf frontal, sortant sous les fibres du muscle frontal entre la peau du crane, & devenant ainsi nerf cutané.

13. la branche de ce nerf qui communique avec le petit nerf frontal, ou sus-trochleaire.
14. le petit nerf frontal extérieur ou supra-trochleaire, qui sort au dessus du tendon du muscle oblique supérieur de l'oeil, appellé trochleaire.
15. le nerf palpébral supérieur moyen, qui se distribuë à la partie moyenne de la paupiere supérieure, sous les fibres du muscle orbiculaire des paupieres.
16. le rameau de ce nerf, qui communique avec le nerf sus-orbitaire de la portion dure. n. 160.
17. le rameau communiquant de ce même nerf palpébral, avec le nerf infra-trochleaire, ou petit frontal intérieur.
18. le rameau communiquant avec le rameau frontal antérieur, ou cutané du front, du nerf infra-trochleaire.
19. l'anastomose sus-orbitaire du nerf supra-trochleaire avec le rameau de la portion dure. n. 159.
20. le rameau du petit nerf frontal, ou supra-trochleaire, qui communique avec le rameau interne du grand nerf frontal. n. 2.
21. le rameau frontal du nerf supra-trochleaire.
22. les nerfs cutanés du front antérieurs, qui se distribuent sous la peau qui couvre le muscle frontal & l'os du front.
23. un rameau qui va s'unir au rameau du grand frontal, sous le muscle frontal.
24. le nerf sous-trochleaire, ou petit frontal intérieur.
25. le rameau palpébral interne, qui distribuë ses fibres à la caruncule lacrymale, & au sac lacrymal, avec un petit rameau, qui descend sur le ligament des paupieres; il communique avec un rameau de la portion dure. n. 170.
26. le rameau cutané du front antérieur, qui se distribuë sous la peau qui couvre le muscle frontal.
27. le rameau musculaire de ce sous-trochleaire, qui se distribuë dans les fibres intérieures du muscle frontal, & du corrugateur des sourcils, & sous la peau de la partie antérieure & intérieure du front
28. le rameau cutané du nés supérieur, du nerf nasal, du premier rameau de la cinquième paire.
29. une petite fibre de ce nerf, qui se distribuë dans la racine des muscles des temples, communément dits les piramidaux du nez.
30. la branche inférieure de ce nasal externe supérieur, qui communique avec le rameau du dur. 185. & 206.

31. les

31. les fibres qui se distribuent sous la peau qui couvre les os du nés.

II. le nerf sous-orbitaire du second rameau de la cinquième paire.

32. le nerf cutané externe supérieur de ce nerf, qui dans cette tête sort particulièrement par un petit second trou sous-orbitaire, dans la partie inférieure du bord inférieur de l'orbite.

33. le rameau qui se réfléchit autour de la veine nasale externe à, la partie antérieure de la paupiere inférieure, où il communique avec le rameau palpébral inférieur du dur. 184.

34. les fibres de ce nerf qui se distribuent dans l'origine du muscle releveur de la levre supérieure & des ailes du nés, & se terminent cutanés du dos du nés.

35. le rameau qui fait la communication entre ce nerf palpébral inférieur interne & le cutané du nés supérieur.

36. le nerf cutané du nés moyen, second rameau du nerf sous-orbitaire.

37. le rameau, qui ayant communiqué avec le nerf 35. se distribuë à la partie moyenne du dos du nés, sur les ailes des narines, & dans les fibres du muscle comprimeur des ailes du nés.

38. la communication de ce nerf cutané du nés avec le rameau du dur, qui a fait les anastomoses avec les autres rameaux du nerf sous-orbitaire.

39. la branche de ce nerf cutané supérieur du nés qui distribuë ses fibres sous la peau qui couvre les ailes des narines.

40. l'anastomose avec le nerf de la portion dure.

41. le cutané du nés inférieur, troisième branche du nerf sous-orbitaire.

42. le premier ou inférieur nerf labial supérieur, branche quatrième de ce nerf.

43. le second nerf labial supérieur, cinquième branche.

44. le troisième nerf labial supérieur, sixième branche.

45. le nerf labial supérieur externe, ou septième branche du nerf sous-orbitaire.

46. le nerf palpébral inférieur moyen, branche du rameau 42. de l'infrà-orbital, communément du nerf cutané inférieur du nés; ce nerf monte autour de la veine nasale à la paupiere inférieure.

47. la communication du nerf cutané inférieur du nés avec le nerf dur.

48. l'anastomose entre le nerf cutané inferieur & le premier labial supérieur.

49. le rameau du nerf cutané inférieur du nés, qui va autour de l'aile du nés à la partie inférieure de la cloison de la nés, & s'y distribuë sous la peau.

50. de ce rameau une petite branche sortant & descendant au muscle nasal de la levre supérieure de l'Albinus.

51. la communication du premier nerf labial supérieur n. 42. avec le nerf du dur, n. 202.
52. les rameaux de ce nerf labial supérieur, qui se distribuent tant au muscle orbiculaire des levres H, que dans la peau de la levre supérieure.
53. l'insertion du rameau du nerf dur de la septième paire, dans le deuxième nerf labial supérieur.
54. le nerf labial supérieur second, distribuant ses rameaux à la partie moyenne de la levre supérieure & de son muscle orbiculaire.
55. l'anastomose de ce rameau 43. avec le rameau 219. du nerf dur.
56. le rameau du nerf troisième labial supérieur n. 44. qui se va distribuër à la partie extérieure de la levre supérieure.
57. la communication de ce même nerf avec le rameau labial 45. moyennant deux rameaux qui s'y inserent.
58. l'anastomose de ce nerf avec le rameau 219. du nerf dur.
59. le rameau du nerf 44. qui se finit dans le muscle releveur de l'angle de la bouche let. G.
60. le rameau du nerf labial supérieur externe, n. 45. qui descendant devant le muscle canin se distribuë dans ce muscle, & à l'angle extérieur de la levre supérieure.
61. la communication de ce nerf avec le rameau 219. du nerf dur.
62. le rameau du nerf 45. qui se joint antérieurement au rameau 218. du dur, qui est l'anastomose extérieure du dur avec l'infra-orbital.
63. le nerf palpébral inférieur externe, branche du rameau 45. qui va de même que les autres palpébrals inférieurs remonter autour de la veine nasale à la faciale.
64. la petite branche de ce nerf palpébral inférieur, qui communique avec le nerf 67. rameau du cutané de l'os de la pomette.
65. autre branche qui se distribuë à la partie extérieure & moyenne de la paupiere inférieure.
66. le nerf cutané inférieur de l'os de la pomette, branche premiere du rameau second de la cinquième paire, passant par l'os de la pomette, & sortant par le trou inférieur du corps de l'os de la pomette.
67. le rameau de ce nerf, qui communique avec le nerf 64.
68. le petit rameau de ce même nerf, qui descend sur l'os pour se joindre au rameau 181.

69. une

69. une autre petite branche de ce nerf, qui montant vers le trou supérieur de l'os de la pomette, communique avec le nerf cutané supérieur de la pomette.
70. le nerf cutané supérieur de l'os de la pomette, qui sort par le trou supérieur de cet os.
71. le rameau de ce nerf communiquant avec le rameau 162. du dur.
72. l'autre rameau interne de ce même nerf, qui sur le bord externe de l'orbite monte & se distribue à la paupiere supérieure.
73. le premier des nerfs cutanés des temples antérieurs, qui sort par la fente ou incision de l'aponeurose du muscle temporal.
74. le rameau de ce nerf, qui monte sur l'aponeurose du muscle des temples.
75. le rameau qui se joint à la racine du second nerf cutané des temples antérieur, & la racine de ce nerf.
76. la communication du rameau 153. du nerf dur avec le nerf premier cutané antérieur.
77. le second nerf cutané antérieur des temples.
78. la communication du rameau 75. & leur union en un nerf.
79. le rameau qui monte en haut, se distribuant sous la peau qui couvre les muscles des temples.
80. le rameau de ce cutané des temples qui va se rencontrer & s'unir au rameau 152. du nerf dur.
81. le troisième nerf cutané antérieur des temples, tous trois du second rameau de la cinquième paire.
82. son union avec le rameau du dur. 143.
83. le rameau qui monte sur les muscles des temples sous la peau, devant l'artère temporale superficielle antérieure.
84. le rameau nerveux du second cutané antérieur des temples 79. communiquant avec le rameau 8. du nerf frontal.
III. le nerf mental, qui est un rameau du nerf maxillaire inférieur, & sort par le trou ou l'ouverture antérieure du canal de la machoire inférieure, appellé trou mental.
85. le rameau musculaire, ou sympathique, de ce nerf mental.
86 la premiere anastomose considérable de ce nerf avec le rameau 275. du dur.
87 la seconde communication de ce nerf avec le rameau 261. du dur.
88. les fibres de ce nerf mental, qui se finissent dans le muscle incisif inférieur ou élevateur de la levre inférieure, & dans le transversaire du menton du Santorin.

89. le

89. le rameau labial inférieur interne du nerf mental.

90. la communication de ce nerf avec un rameau de celui du dur. ni 249.

91. le rameau antérieur du labial inférieur interne, qui se distribuë dans la peau du menton, & dans la partie moyenne de la levre inférieure.

92. le rameau moyen de ce rameau labial inférieur, qui distribuë ses rameaux à la partie un peu plus extérieure de la levre inférieure.

93. communication de ce rameau avec une branche du nerf 249. du dur.

94. le rameau postérieur du labial inférieur interne du nerf mental.

95. les deux petites branches de ce rameau qui monte à la partie extérieure de la levre inférieure, distribuant ses rameaux sous le muscle orbiculaire des levres, entre les petites glandes solitaires, à la membrane qui tapisse la levre inférieure.

96. petite anastomose entre un de ces rameaux & un filet du nerf 249. du dur.

97. le rameau labial inférieur externe du nerf mental.

98. la petite branche anastomotique de ce rameau, qui s'unit au nerf 256. du dur.

99. le rameau 97. montant & se distribuant dans la partie extérieure de la levre inferieure, à l'angle de la bouche, dans le muscle orbiculaire des levres, & le triangulaire du menton.

100. anastomose avec le rameau 240. du dur, qui plus en haut reçoit le second rameau du dur. 243.

101. le nerf buccinateur du troisième rameau de la cinquième paire, sortant dans la face entre le muscle masseter & le buccinateur.

102. la petite branche de ce nerf, qui descend devant le masseter, & autour de la veine faciale, pour se joindre au nerf 236. du dur.

103. le rameau du nerf buccinateur, qui va derriere la veine & l'artère faciale.

104. une branche de ce grand rameau du nerf buccal qui devant la veine faciale s'unit au rameau 231. du dur, & entoure ainsi la veine faciale.

105. conjonction du nerf buccal 103. devant l'artère faciale avec le rameau 231. & 232. du dur, d'où se forme un anneau autour de la veine & de l'artère faciale.

106. distribution des fibres de ce rameau buccal dans la partie supérieure du muscle triangulaire du menton.

107. les autres petites branches ou fibres du supérieur de ce grand rameau du nerf buccal, qui se distribuent dans la partie antérieure du muscle buccinateur, & communiquent encore avec le rameau 220. du dur.

108. le rameau moyen du nerf buccal, sortant sur ledit rameau à la face.

109. la

109. la conjonction de ce nerf devant l'artére faciale avec les rameaux du dur 214. & 216. qui vont sur la veine & l'artère faciale.

110. le rameau de cette conjonction, qui s'insere dans le muscle buccinateur à l'angle des levres, derrière l'insertion du muscle zygomatique.

111. le rameau supérieur du nerf buccal, qui sort dans la face entre le muscle massetere & le buccinateur, dessus le conduit stenonien de la parotide.

112. le rameau supérieur joint à la branche supérieure du rameau moyen du nerf buccal, qui va derrière la veine faciale; & immédiatement avant cette veine il communique avec un rameau du dur 194. &200. qui va sur la veine, & forme ainsi un anneau, qui entoure la veine faciale.

113. les fibres de ce rameau supérieur du nerf buccal, qui s'inserent dans la partie supérieure du muscle buccinateur.

C. Le nerf dur, ou petit sympathique du Winslow, qui derrière le lobe de l'oreille sort par le trou stylomastoïdien entre l'apophyse mastoïde & styloïde.

114. le premier petit rameau de ce nerf, nommé auriculaire postérieur ou occipital; ou mieux le nerf profond extérieur du dur.

115. le rameau de ce nerf qui va à la partie postérieure de l'oreille externe & de son conduit externe.

116. l'anastomose de ce rameau avec le nerf 274. de l'auriculaire postérieur de la troisième paire des nerfs cervicaux.

117. le rameau du nerf occipital, qui après avoir sorti sur le muscle postérieur de l'oreille externe se distribuë au muscle supérieur de l'oreille, & sous la peau qui le couvre.

118. le rameau occipital qui va en arrière vers l'occiput sous l'origine du muscle occipital, & se finit dans ce muscle.

119. le rameau profond second intérieur, ou musculaire interne du nerf dur.

120. le rameau postérieur de ce profond interne du dur.

121. le rameau de ce nerf qui se distribuë dans le ventre postérieur du muscle digastrique.

122. le rameau du nerf digastrique, qui ayant traversé le muscle postérieur du digastrique remonte en haut devant l'apophyse mastoïde, & se va joindre au rameau de la huitième paire, qui va au larynx.

123. le nerf anastomotique du dur, avec la huitième paire, ayant continué sous les autres nerfs, monte derrière l'artère carotide, vers le trou de la veine jugulaire.

124. le rameau antérieur du nerf profond inférieur.
125. le premier rameau de ce nerf, qu descend sous la glande parotide vers l'artère carotide externe, derriére la machoire inférieure.
126. l'insertion de ce rameau dans le rameau mol du nerf intercostal, qui monte & se divise avec les rameaux de l'artère carotide externe.
127. le second rameau de l'antérieur du nerf profond intérieur, qui s'insinue dans le muscle stylohyoïdien.
128. le troisième rameau de ce nerf, qui descend sous les autres nerfs du dur, couvert de la glande parotide, au col, & communique avec le cutané moyen du col.
129. l'anastomose de ce rameau avec le rameau 287. du nerf cutané du col moyen.
A. le rameau supérieur du nerf dur, ou petit sympathique.
130. le nerf zygomatique postérieur du rameau supérieur du dur.
131. le rameau auriculaire antérieur de ce nerf, qui communique avec le rameau 266. du nerf auriculaire postérieur du nerf de la troisième paire des cervicaux.
132. ce nerf joint au nerf auriculaire antérieur ou cutané du tragus du nerf cutané postérieur des temples.
133. le rameau cutané des temples postérieur du nerf zygomatique.
134. sa distribution sur le zygoma sous le muscle antérieur de l'oreille, dans le rameau qui monte sur l'aponeurose du muscle temporal, & s'y distribue sous les rameaux des nerfs cutanés des temples de la cinquième paire.
135. le rameau antérieur du premier nerf zygomatique, qui monte antérieurement distribuant ses rameaux sur la membrane aponeurotique du muscle crotaphite, & s'unit avec le rameau 145. du zygomatique second.
136. le rameau ascendant du supérieur du dur, ou grand zygomatique.
137. le rameau descendant ou facial de ce même rameau, qui s'unissant ensemble font un arc, dont les rameaux se dispersent.
138. la communication de ce rameau avec la branche 294. du nerf cutané postérieur des temples, qui va sur l'artère temporale.
139. l'anastomose du rameau ascendant du dur avec le même nerf 294.
140. l'insertion du rameau 295. du cutané postérieur des temples, qui va derrière l'artère temporale, dans la branche ascendante du supérieur rameau du dur.
141. le rameau zygomatique second du rameau supérieur du dur, ou temporal second du dur.

142. la

142. la communication de ce rameau avec le temporal postérieur. n. 133.

143. l'insertion d'une branche de la troisième branche temporale du nerf dur.

144. le rameau qui, sur la membrane aponeurotique qui couvre le muscle temporal, se joint au premier temporal du dur n. 135.

145. le rameau de ce nerf temporal second, qui se distribuë sur l'aponeurose du muscle temporal.

146. 147. des interstices entre les rameaux communicants de ce nerf, que l'on appelle en latin, *insulas*; en comparaison d'une terre environnée d'un fleuve.

148. une petite branche de ce nerf temporal qui se joint au rameau. n. 7. du nerf sur-orbitaire

149. le troisième rameau temporal du dur.

150. le rameau de ce nerf, qui fait la communication avec le rameau quatrième, ou orbital supérieur.

151. le rameau de ce nerf, qui monte sur le zygoma, & va communiquer avec le nerf cutané des temples moyen. n. 80

152. l'autre branche de ce nerf temporal, qui ayant passé sur le zygoma communique avec le rameau 156. de l'orbital supérieur quatrième.

153. la petite branche de ce troisième temporal, qui communique avec le cutané antérieur des temples. 76.

154. la branche sur-orbitaire du temporal, qui passe vers le trou sur-orbitaire, sous le muscle orbiculaire des paupieres, & se joint au rameau n. 5. du nerf sur-orbitaire ou frontal.

155. le nerf quatrième, ou orbital supérieur du dur.

156. le rameau de ce nerf, qui ayant passé la partie antérieure du zygoma se confond avec le rameau 152.

157. la branche sur-orbitale de ce quatrième rameau.

158. le rameau de cette branche, qui communique avec le rameau anastomotique du frontal. n. 5.

159. le rameau inférieur de cette branche, qui ayant donné des fibres à la paupiere supérieure, communique avec le rameau 19 du nerf supra-trochleaire.

160. la branche du nerf orbital supérieur, qui ayant traversé la paupiere supérieure communique avec le palpébral supérieur moyennant du nerf supra-trochleaire

161. le nerf cinquième, ou orbital inférieur du dur, ou le malaire.

162. le rameau de ce nerf qui communique avec le cutané supérieur de la pomette. n. 71.
163. le rameau de ce nerf qui se distribuë dans la partie extérieure du muscle orbiculaire des paupieres.
164. un autre branche de ce nerf, qui se distribuë dans ce muscle & dans la partie extérieure de la paupiere supérieure.
165. le rameau qui convient avec le nerf cutané inférieur de la pomette.
166. le rameau anastomotique avec le même nerf cutané.
167. le rameau qui montant vers le bord inférieur de l'orbite se joint à un autre nerf de ce rameau, dont naît
168. le palpébral inférieur du dur, qui distribuë ses fibres dans les fibres musculaires de l'orbiculaire des paupieres, qui couvre la paupiere inférieure.
169. l'anastomose avec le rameau orbitaire inférieur du nerf facial supérieur.
170. la petite fibre de ce rameau, qui ayant passé dessus le ligament des paupieres communique avec le rameau palpébral supérieur intérieur, du nerf petit frontal intérieur. n. 25.
171. la branche communiquante du nerf orbitaire inférieur avec le facial supérieur.
172. le rameau musculaire de l'orbiculaire des paupieres, qui se joint au rameau palpébral inférieur externe de l'infra-orbital.
173. le rameau du nerf orbitaire inférieur qui communique avec le nerf facial supérieur, avant qu'il se glisse sous le muscle zygomatique, & donne aussi un petit rameau musculaire à ce muscle.
174. le rameau facial supérieur.
175. une branche de ce rameau qui se joint au facial moyen, ou grand facial du dur.
176. l'anastomose ou l'insertion du rameau 295. du cutané postérieur des temples.
177. la branche infra-orbitaire du rameau facial supérieur.
178. la branche faciale de ce nerf.
1 9. un rameau qui se distribuë dans le muscle grand zygomatique.
180. un autre, qui continuë sous le muscle zygomatique, & devant ce muscle communique avec le grand facial ou moyen.
181. le rameau 177. qui après avoir continué en avant sous le grand zygomatique communique avec le nerf 68. rameau du cutané inférieur de l'os de la pomette.
182. le rameau sous-orbitaire du facial supérieur, montant en devant sur le bord inférieur de l'orbite.

183. la

183. la communication de ce rameau sous-orbital avec un rameau 205. du facial moyen.
184. la branche de ce sous-orbital qui se joint au nerf 30.
185. un autre filet de ce même nerf communiquant avec le nerf 28.
186. le rameau 178. insinuant ses deux branches avant le muscle zygomatique dans les rameaux du facial moyen.
187. un rameau musculaire de ce nerf, qui distribuë ses fibres dans le muscle orbiculaire des paupieres.
188. le grand nerf facial, ou facial moyen du dur.
189. la branche de ce nerf qui communique avec le nerf facial inférieur du dur.
190. la branche supérieure du nerf facial moyen, ou grand.
191. la petite branche communiquante de ce nerf avec le facial supérieur.
192. le rameau supérieur du facial montant sous le muscle zygomatique.
193. le rameau inférieur du grand facial.
194. le cutané sous-orbitaire de ce grand nerf facial.
195. un rameau du nerf facial moyen qui va sur la veine faciale communiquer avec le rameau 201. dessous cette veine.
196. un autre rameau qui descendant derriére la même veine communique avec ledit rameau; ces deux rameaux font un anneau, par lequel passe la veine faciale.
197. le rameau du grand facial qui va au dessus de la veine faciale vers le bord inférieur de l'orbite.
198. le nerf musculaire de ce rameau, qui descendant derrière la veine s'insinuë dans le muscle transversaire du nés, ou comprimeur des narines.
199. le rameau 197. qui montant sur le bord inférieur de l'orbite s'insinuë dans le rameau 182.
200. le rameau inférieur du grand facial, qui sort de ce plexus, formé par le rameau inférieur du facial moyen & les facials inférieurs.
201. le rameau qui va communiquer avec le nerf du facial supérieur 195.
202. le rameau qui fait l'anastomose avec le premier rameau labial supérieur du nerf sous-orbitaire n 51.
203. un autre rameau, qui fait la communication entre le facial du dur & les labials supérieurs, le premier & le cutané du nés inférieur.
204. le rameau du grand facial, qui monte au dessous de la veine faciale vers l'angle interne de l'oeil & vers le nés.

205. la petite branche de ce nerf qui derrière la veine faciale remonte & communique avec le nerf n. 183.
206. la conjonction de ce rameau avec le nerf cutané du dos du nés n. 30. & celui du dur, 185.
207. le facial inférieur, qui va sur le milieu du muscle masseter.
208. la communication avec le facial supérieur, ou grand facial du dur.
209. la communication avec le nerf facial inférieur du dur n. 222.
210. seconde anastomose avec le nerf facial inférieur du dur.
211. troisième connéxion avec le nerf facial inférieur.
212. insertion de ce rameau dans le grand facial.
213. le rameau inférieur du moyen facial pareillement inseré dans le tissu des nerfs facials.
214. le rameau inférieur du facial moyen, qui étant sorti dudit tissu se joint au rameau 109. du nerf du buccal.
215. le rameau supérieur de ce facial, qui passe en devant sur la veine faciale.
216. la branche communiquante de ce rameau avec le nerf buccal.
217. la petite branche qui s'unit par le rameau
218. avec le nerf labial supérieur externe de l'infra-orbital (n. 62.) & par l'autre rameau
219. avec le troisième des labials supérieurs n. 58. & le second (n. 55.) ces deux rameaux passent dessous le muscle zygomatique où ils sont ponctués.
220. petite communication avec le buccal, dont les rameaux se distribuent aux muscles, qui s'attachent à l'angle de la bouche.
[illegible] le rameau inférieur du dur.
221. le nerf buccal de ce rameau.
222. la branche communiquante avec le facial moyen.
223. le rameau du facial inférieur, qui se joignant au rameau suivant n. 226. forme une isle.
224. la branche inférieure du buccal.
225. le rameau communiquant avec la branche 223.
226. la communication de ces deux nerfs, d'où nait le nerf communiquant avec le nerf 210. & 229.
227. le rameau du facial inférieur, qui se joint & communique avec le cutané de la machoire inférieure, dont naît le nerf
228. qui se distribue dans

229. le

229. le rameau qui monte sur le muscle zygomatique à la graisse des joues.
230. la communication avec le rameau 226.
231. le rameau du facial inférieur, qui communique avec le rameau buccal (n. 104.) & environne l'artère faciale.
232. le rameau inférieur de ce même nerf qui communique avec le grand nerf buccal 103. en 105.
233. la branche qui se joint avec les branches plus inférieures du facial inférieur.
234. le nerf du rameau 227. inférieur qui donne
235. le rameau, qui s'insere dans le petit concours inférieur des nerfs faciaux.
236. le rameau moyen, qui sous la veine & l'artère faciale va devant
237. la petite branche, qui se courbe en haut devant la veine faciale, & l'ayant environné, va communiquer avec le rameau inférieur du nerf buccal n. 102.
238. le rameau 236. qui continuë derrière l'artère faciale.
239. le rameau inférieur qui de son origine va en devant dessus la veine & l'artère faciale, & se joignant devant l'artère au rameau 238. environne la veine & l'artère faciale.
240. la petite branche de cette union des rameaux 238. & 239. qui communique avec le nerf labial inférieur externe n. 100.
241. un autre petit filet, qui s'insere dans le tissu inférieur des nerfs faciaux.
242. le rameau du facial inférieur qui communique vers l'angle de la bouche avec le nerf buccal inférieur.
243. un autre qui s'insere dans une branche du labial inférieur externe.
244. le rameau maxillaire inférieur du dur.
245. la communication avec le facial inférieur.
246. le rameau qui communique avec les cutanés supérieurs du col.
247. le rameau du maxillaire inférieur, qui se glisse en devant au bord de la machoire inférieure, dont naît
248. une petite branche, qui après s'être divisée en deux rameaux environne la branche de l'artère faciale, qui communique avec l'artère maxillaire inférieure.
249. la continuation de cette branche; & la communication avec le buccal inférieur, (n. 102.) & avec le nerf labial inférieur interne n. 90, 93.
250. le premier rameau cutané du col de l'inférieur du dur.
251. le second rameau cutané supérieur du col.
252. le troisième cutané supérieur du col.

253. le

253. le rameau inférieur du nerf maxillaire inférieur externe, qui se confond avec les nerfs cervicaux & les cutanés supérieurs du col.

254. le rameau qui sort de cette union, & va communiquer avec le rameau du maxillaire inférieur du dur. n. 247.

255. le nerf de cette combinaison des deux nerfs n. 247. & 254.

256. le rameau de ce nerf qui communique avec le nerf 98. du nerf mental & avec le labial externe.

257. le rameau de ce même nerf, qui s'insinuë & communique avec le rameau musculaire du mental n. 86.

258. le rameau du nerf maxillaire inférieur, qui communique avec le rameau le plus inférieur du nerf maxillaire inférieur.

259. le rameau du maxillaire inférieur, qui communique avec le cutané moyen du col des nerfs cervicaux.

260. la branche maxillaire inférieure de cette union.

261. la communication de ce rameau avec le musculaire du mental (n. 87.)

262. le cutané supérieur du col.

A le grand nerf auriculaire postérieur de la troisième paire des cervicaux.

263. la branche de ce nerf, qui va communiquer avec le cutané supérieur du col.

264. le nerf cutané lateral du visage, qui se distribuë sous la peau, qui couvre la glande parotide.

265. la branche antérieure de l'auriculaire postérieur, qui monte devant le muscle sternomastoïdien.

266. un filet de ce nerf, qui se joint au nerf auriculaire antérieur du dur.

267. un autre filet de ce nerf, qui communique avec le rameau auriculaire antérieur ou tragique du cutané des temples postérieur.

268. la branche de ce rameau auriculaire qui entre le cartilage de l'helix va dans la cavité interne innominée de l'oreille externe.

269. le rameau qui se glisse derrière le cartilage de l'helix, & se distribuë sous la peau de cette partie de l'oreille externe.

270. le rameau moyen de l'auriculaire postérieur.

271. la distribution de ce rameau dessous la peau de la convexité postérieure externe de l'oreille.

272. le rameau postérieur de l'auriculaire postérieur.

273. la distribution de ce rameau, à la partie externe & postérieure convexe de l'oreille.

274.

274. la branche de ce nerf auriculaire postérieur qui communique avec le nerf auriculaire postérieur profond du dur.
275. une autre branche qui s'insere dans le rameau occipital du dur.
Π. le petit nerf auriculaire postérieur, qui monte derrière le muscle sternomastoïdien
276. le rameau qui se distribuë à la convéxité externe supérieure de la partie postérieure de l'oreille.
277. le filet de ce rameau, qui monte derrière l'oreille & se distribuë dans le muscle supérieur de l'oreille externe, & communique avec le nerf cutané postérieur des temples n. 303.
278. le rameau occipital du petit nerf auriculaire postérieur.
Ξ. le nerf cutané du col.
Ω. le cutané moyen du col.
279. la branche supérieure de ce nerf, qui se distribuë dans
280. le rameau, qui communique & se confond avec les cutanés supérieurs du col &
281. la branche qui communique avec le maxillaire inférieur.
282. le cutané inférieur du visage.
283. le rameau qui monte sous le muscle platysmamyoïde, & se distribuë sous la peau qui couvre l'angle de la machoire inférieure.
284. une autre branche cutanée de la machoire inferieure.
285. le troisième rameau cutané qui communique avec les deux rameaux du maxillaire inférieur.
286. le cutané inférieur du col, qui est souvent rameau de la quatrième paire des nerfs cervicaux, & communique avec ce nerf.
287. le rameau qui communique avec le profond rameau du dur. n. 129.
288. le rameau cutané du col, qui va sous le muscle platysmamyoïde, vers la partie antérieure de la machoire inférieure.
289. le cutané antérieur de la machoire inférieure.
290. le rameau qui dessous le muscle platysmamyoïde monte vers la machoire inférieure, & se distribuë dans le muscle triangulaire & quarré du menton.
291. le rameau inférieur du cutané du col inférieur.
292. le nerf cutané du col du dur qui communique avec le nerf cutané inférieur de la quatrième paire des nerfs cervicaux.
Φ. le nerf cutané lateral de la face, qui ne se trouve pas toujours, & qui est rameau de la premiere paire des nerfs cervicaux, & se distribuë sous la peau, qui couvre la partie inférieure de la glande parotide..

293. le nerf cutané postérieur des temples.

294. le rameau de ce nerf qui va dessus l'artère temporale, & s'insere par deux rameaux dans le rameau supérieur du dur.

295. le rameau qui sortant de ce même nerf va en devant derrière l'artère temporale, & s'insinuë par deux rameaux dans le supérieur rameau du dur. (n.140. & 176.)

296. le nerf auriculaire antérieur ou cutané du tragus.

297. le nerf auriculaire antérieur du cutané des temples, qui se distribuë dans la partie antérieure de l'helix.

298. le cutané des temples postérieur, continuant derrière l'artère temporale devant l'oreille externe.

299. le rameau qui se distribuë dans le muscle releveur de l'oreille externe.

300. le cutané des temples qui disperse ses rameaux sur l'aponeurose de l'epicrane sous la peau.

301. une petite branche qui communique lateralement avec le nerf occipital.

302. le rameau qui communique avec le petit auriculaire postérieur de la seconde paire des nerfs cervicaux.

303. la branche qui en étant née monte & fait

304. la communication avec le nerf occipital.

305. le nerf occipital de la seconde paire des cervicaux.

306. le rameau qui communique avec ce nerf. n. 304.

307. le rameau qui montant le plus derrière s'anastomose enfin avec la branche 301. du cutané des temples.

308. le nerf mol de l'intercostal qui s'etend sur les rameaux de l'artère carotide externe.

309. le rameau qui va avec l'artère maxillaire interne.

310. le rameau qui monte avec l'artère temporale.

* * *

EXA-

EXAMEN CHYMIQUE
DE L'EAU,
PAR M. MARGGRAF.

Traduit du Latin.

I.

Quand on veut examiner des corps naturels d'un ſeul & même genre, il me paroit inconteſtable qu'on doit toujours faire choix des plus purs, & de ceux dans lesquels le mêlange des particules hetérogenes eſt le moindre. Ainſi, comme dans cette grande quantité des diverſes eaux qui tombent du Ciel, ſous la forme de pluye, de neige, de roſée, de bruïne, de grêle, &c. en traverſant l'air pour arriver jusqu'à nous, celles qui, à mon avis, ſont les plus nettes, & qu'on peut recueillir telles dans la plus grande quantité, ſont ſurtout la pluye & la neige; j'ai crû devoir leur donner la préférence, & commencer par elles l'examen que je me ſuis propoſé de faire de ces diverſes eſpeces d'eau.

II. De toutes les manieres de recueillir l'eau de pluye & l'eau de neige, celle qui les fournit les plus ſales, c'eſt de les recevoir lorsqu'elles tombent des toits & des goutieres; car, non ſeulement les tuiles, à cauſe de leur terre limoneuſe & martiale, mais encore les diverſes pouſſieres, ou fumées, qui s'y attachent, concourent à ſalir l'eau de pluye, qui par elle-même n'eſt déja que médiocrement

 pure.

pure. On ne sçauroit non plus tirer aucun parti de cette autre maniere, qui consiste à étendre un linge bien lavé sur des piquets, à mettre au milieu du linge une pierre nette, ou un globe pesant de verre, & à recevoir l'eau de pluye dans un vase qu'on place au dessous. En effet le linge est, pour ainsi dire, suspect, tant à cause des particules de savon, que le lavage y laisse, que de celles qui entrent dans sa propre composition. Les plats de terre encore, soit qu'on les ait vernissés, ou qu'on en ait vitrifié la surface à l'aide du sel commun, ne sont guères plus sûrs, parce que, à l'egard des premiers, surtout lorsque le froid est un peu fort, l'incrustation dont ils sont revêtus, s'en sépare aisément, & alors l'eau qu'ils contiennent, dissout une certaine quantité de la terre à potier dont le vase est fait: & quant aux seconds, quoique le sel commun en ait rendu la surface plus compacte, ils ne sont pas entièrement à l'abri du même accident. Il seroit superflu de rapporter ici tous les divers moyens qu'on peut mettre en usage, pour recueïllir l'eau de pluye & l'eau de neige. J'aime mieux indiquer tout d'un coup celui qui procure cette eau la plus nette; c'est, quand on la reçoit en plein air, dans un lieu aussi éloigné qu'il est possible des édifices, & en se servant pour cet effet de grands vases de verre. Cette maniere demande à la vérité un espace de tems un peu plus long; mais aussi elle est seure, & sans inconvénient. Si l'on n'a pas tout d'un coup une fort grande quantité d'eau de pluye ou de neige, on peut au moins compter que celle qu'on a, est aussi pure qu'on peut se la promettre.

III. Pour exécuter donc mon dessein, je fis choix d'un Jardin situé aux fauxbourgs de Berlin, & dans ce Jardin d'une place dégagée & sans arbres, où je fis placer des plats de verre, d'un pied de profondeur, & d'un demi-pied de largeur. Je donnai charge à un homme sur qui je pouvois compter, & qui étoit à portée de pouvoir s'acquitter de la commission, de placer ces plats, toujours bien lavés auparavant avec de l'eau distillée, toutes les fois qu'il auroit plû abondam-

damment pendant un demi-jour, & que cette pluye auroit bien repurgé l'air; je chargeai, dis-je, l'homme en question, d'exposer alors ces plats dans l'endroit susdit, dégagé d'arbres; & dès que la pluye cesseroit, de verser sur le champ l'eau qu'il auroit recueillie, dans des récipients de verre nets & soigneusement lavés avec de l'eau distillée, de les couvrir d'un papier bien net, & de les garder dans une cave, jusqu'à ce qu'il se présentât une autre occasion de recueillir encore de l'eau, & ainsi de suite, en s'y prenant toujours de la même maniere. Par ce moyen continué je vins à bout de rassembler au delà de cent des mesures, que nous appellons *Quartes*, & dont chacune contient trente six-onces, d'une eau de pluye pure, & recueillie avec toutes les précautions que j'ai indiquées, depuis le mois de Decembre 1749. jusqu'à la mi-Mars 1750. Je choisis cette saison de l'année, parce qu'alors l'air est moins rempli d'insectes, de poussiere & d'autres impuretés, que dans les mois d'Eté; mais il faut ajouter que pendant ces mois-là il tomba du Ciel une plus grande quantité d'eau en pluye qu'en neige.

IV. J'eus les mêmes attentions que j'ai rapportées dans le §. précedent, pour ramasser la neige qui devoit servir à mes Experiences, & j'y employai l'hyver de la présente année 1751. qui m'a été favorable par la grande quantité de neige qu'il a fourni. Toutes les fois donc qu'il commençoit à neiger, j'avois tout prêts mes plats de verre, toujours lavés d'eau distillée; & après avoir attendu qu'il eut neigé environ un demi-jour, & par conséquent que la terre fut bien couverte de neige, je faisois exposer ces plats dans l'endroit découvert dont j'ai parlé, d'où on les retiroit au moment que la neige cessoit, pour les bien couvrir, & les apporter dans un poële chaud, afin que la neige se fondit. L'eau de cette neige fonduë étoit soigneusement mise dans des vases de verre neufs & bien conditionnés, qu'on avoit exactement lavés d'eau distillée; & je la conservois. Je continuai ce travail, tant que la saison de la neige dura, & je vins à bout par ce

 moyen

moyen de me procurer aussi une quantité d'eau de neige très-pure, qui alloit un peu au delà de cent *Quartes*, & que j'eus soin de garder dans une cave bien fraîche.

V. C'est de cette eau très pure de neige & de pluye, que j'ai fait usage pour mes expériences, dont je vais à présent rendre compte.

Dès que mes cent mesures d'eau de pluye furent ramassées avec tous les soins & toute la circonspection dont j'ai donné le détail, je commençai par les soumettre à une douce distillation, destinée à séparer la partie la plus volatile de cette eau, afin de pouvoir ensuite porter mon jugement, ou du moins former mes conjectures, sur ce que contenoit cette partie de l'eau qui demeuroit après la distillation. Je remplis donc jusqu'aux trois quarts, de mon eau de pluye pure & claire, une grande retorte de verre, dont la capacité étoit de douze *Quartes*, toute neuve, & qui avoit été auparavant bien lavée d'eau distillée dans une retorte de verre; je posai cette retorte dans une coupelle remplie de sable, & j'y adaptai un nouveau récipient, bien lavé & nettoyé auparavant avec la même eau distillée. Ayant alors mis du feu dessous, j'entrepris une distillation fort douce par degrés, en sorte que mon eau ne bouïllissoit point, & qu'il ne tomboit toujours qu'une goute après l'autre dans le récipient; & de cette maniere enfin, au bout de plusieurs jours, je forçai tant de mon eau à passer, que d'environ huit ou neuf mesures, que j'avois mises dans la retorte, lorsque le tout fut réfroidi, il en resta environ deux mesures dans la retorte. J'ôtai soigneusement le récipient, je versai l'eau que j'avois trouvée dans des vases bien conditionnés, & soigneusement lavés d'eau distillée. Pour l'eau qui étoit demeurée dans la retorte, & qui étoit comme trouble, j'y versai de nouveau de mon eau de pluye ramassée, autant qu'il en falloit. J'adaptai encore le récipient; & ayant bien luté les jointures, je fis une distillation douce, de la maniere susdite, & je continuai de la sorte cette affusion de nouvelle eau de pluye, & la distillation qui la suivoit, aussi long-tems qu'il le falloit, jusqu'à ce

ce que toutes mes cent mesures d'eau de pluye, réünies insensiblement dans la retorte, eussent été concentrées par cette voye, & réduites à environ trois mesures.

VI. Ces trois mesures qui restoient, étoient troubles, & donnoient un indice manifeste des parties terrestres qui s'y trouvoient mêlées. Qui auroit pû se persuader, que dans une eau aussi pure, aussi claire, & recueïllie avec tant de précaution, les parties terrestres dûssent se manifester d'une façon si sensible? Et c'est pourtant ce dont l'expérience me convainquit. En effet dans le dessein de concentrer encore davantage l'eau susdite, je la mis dans de plus petites retortes de verre toutes neuves, & bien lavées auparavant avec l'eau distillée; j'eus grand soin de ne rien perdre de mon eau trouble, & ayant adapté un récipient tout à fait net, je continuai à concentrer cette eau par une distillation douce, de maniére qu'à la fin il n'en resta que seize onces. Alors, la distillation étant achevée, je m'apperçus que la liqueur qui restoit dans la retorte, étoit encore beaucoup plus trouble. Je mis tout ce reste, tel qu'il étoit, en prenant garde de n'en rien perdre, dans un vase propre à le contenir, & qui avoit un grand orifice, & je le fis évaporer, par une chaleur douce, jusqu'à ce qu'il n'en restât que six à huit onces. Ces six à huit onces, demeurées dans le verre, je les filtrai, par le moyen d'un papier à imprimer fort net, à travers lequel j'avois auparavant fait passer à diverses reprises de l'eau de pluye distillée boüillante, pour le nettoyer de toute l'ordure qui pouvoit s'y trouver, & je mis en même tems dans le filtre toute l'eau concentrée par la distillation, avec la poussiére qui se trouvoit au fonds de cette eau. Après cela je versai dessus une petite quantité d'eau distillée boüillante, pour bien emporter toutes les parties salines que je soupçonnois s'y trouver, & je l'ajoutai à l'eau filtrée précedente. Après avoir ensuite desséché doucement mon filtre, j'examinai, à la balance, la poussiére terrestre, blanche, & fort subtile que j'y avois trouvée, & qui rendit exactement cent grains d'une terre blanche,

che, tirant sur le jaunâtre, & fort subtile, qui dans toutes ses rélations & qualités, ressembloit parfaitement à une véritable terre calcaire.

VII. A' présent, il étoit aussi nécessaire d'examiner la liqueur que j'avois fait passer par le filtre, & qui, bien qu'elle eut été exactement filtrée, ne laissoit pas d'être seulement à demi transparente, & teinte d'une couleur d'opale. Cette terre calcaire, que j'ai dit tout à l'heure avoir été recueillie de nôtre eau de pluye, me fit d'abord naitre la pensée, qu'il y avoit nécessairement un acide subtil mélé dans cette eau, puisque c'étoit lui qui devoit avoir dissous la terre calcaire. Cela m'engagea à mettre dans ma liqueur filtrée, vingt cinq à trente gouttes, d'une solution très pure de sel de Tartre; j'exposai ensuite ce mélange à une chaleur douce, afin qu'il exhalât, jusqu'à ce qu'il ne restât environ que quatre onces. Pendant l'évaporation, il se précipita encore un peu de terre blanchâtre au fond du vase. Je la filtrai par un papier brouïllard fort net, & je trouvai encore dans le filtre quelques grains de terre calcaire. En faisant évaporer ultérieurement cette liqueur filtrée, je la disposai à la crystallisation; & au bout de quelque tems, j'en tirai un vrai Sel, en forme de petites picques, tout à fait semblable au nitre, & même à la fin, quelques crystaux cubiques, qui ne differoient en rien du Sel commun de cuisine. Ces deux sels pesoient seulement quelques grains, & ils étoient d'une couleur brunâtre; indice clair que mon eau, malgré toutes les précautions que j'avois prises pour la recueïllir, étoit cependant encore mélée de particules visqueuses & huileuses; ce qui ne pouvoit guères être autrement, puisque nôtre air, en toute saison de l'année, est abondamment rempli de diverses exhalaisons, comme les pluyes du Printems & de l'Eté le font très souvent connoitre par leur seule odeur.

VIII. Comme j'avois encore de reste quinze à vingt mesures environ de mon eau de pluye, recueïllie très pure, j'en concentrai par la distillation quinze mesures de la maniere que j'ai indiquée §. V. & VI.

& VI. jusqu'à ce qu'il n'en restât que quelques onces, que je filtrai ensuite; je mêlai cette liqueur filtrée avec diverses solutions métalliques, & les précipitations suivantes me donnerent tout lieu de conjecturer la présence de l'acide du Sel commun. En effet les solutions d'argent, de Mercure, & de plomb, faites dans l'acide du Nitre, furent précipitées par cette liqueur filtrée, & le précipité blanc se portoit au fond. Je remarquai surtout, que la précipitation se faisoit dans la solution d'argent, avec plus de force que dans toutes les autres. Mais il est nécéssaire de ne prendre qu'une très petite quantité de ces solutions métalliques, & d'y verser abondamment de l'eau de pluye concentrée; autrement on pourroit à peine remarquer la précipitation, parce qu'il ne s'y trouve que très peu d'acide de sel, comme on l'a déjà vû dans le §. précedent.

IX. Les parties salines & terrestres, qui sont contenües dans l'eau de pluye, recueïllie très pure, & dont j'ai fait mention dans le §. VII. se découvrent assés manifestement, si l'on fait pourrir l'eau de pluye en l'exposant à la chaleur du Soleil. Je mis pour cet effet quelques mesures de mon eau de pluye, recueïllie très pure, dans un verre tout à fait net, & bien lavé avec de l'eau, que je pouvois boucher, & qui tenoit environ trois mesures. Je fermai bien ce vase avec un papier brouïllard net, en sorte qu'il y avoit passage pour l'air, mais qu'aucune poussiére, ni insecte, ne pouvoient y tomber; je couvris aussi le cou du verre d'un autre verre, de peur que le papier brouïllard ne se mouillât au cas qu'il survint de la pluye. Cela fait, je posai ce verre dans un lieu où les rayons du Soleil donnoient librement au moins quatre à cinq heures de la journée, d'une maniere qui en permettoit l'action & la réaction; je l'y laissai pendant les mois de Mai, Juin, Juillet, Aout, jusqu'à la moitié de Septembre de l'année 1752. pendant lesquels mois il fit un tems assés chaud: dans les commencemens je n'observai aucun changement remarquable, mais au bout d'un mois, j'apperçus un mouvement intérieur & de l'agitation;

tion; il s'élevoit de petites bulles, & on voyoit un limon verdâtre, assés semblable à celui qui couvre la surface de l'eau, lorsqu'on dit qu'elle fleurit. Ce limon s'augmentoit de plus en plus, & s'attachoit enfin en partie au fond, en partie aux côtés du vase. Si donc les parties susdites de nôtre eau de pluye étoient exemptes de mélange, & surtout que cette eau ne contint point de parties mucilagineuses & huileuses, il n'y seroit arrivé aucune putréfaction. Mais la lenteur avec laquelle cette putréfaction arrive, en comparaison de celle qu'éprouvent d'autres eaux plus impures, vient de ce qu'il ne s'y trouve qu'une très petite quantité des parties susdites. Car l'eau poussée par la concentration de la même eau de pluye faite en distillant, §. V. ayant été pareillement exposée à une égale chaleur du Soleil, ne laissa pas appercevoir le moindre mouvement, bien loin d'éprouver la putréfaction & la séparation des parties terrestres.

X. Je passe à l'examen de l'eau de neige, recueillie comme il a été dit §. IV. Je procédai sur cent mesures de cette eau, insensiblement & par degrés, de la même maniere précisément que sur l'eau de pluye, §. V. VIII. c'est à dire que je concentrai mon eau de neige par la distillation; lorsqu'elle fut concentrée, & alors trouble, je la filtrai; & après l'exsiccation dans le filtre, mes cent mesures d'eau de neige me donnerent soixante grains d'une véritable terre calcaire. Quant à la liqueur qui avoit passé par le filtre, & qui, bien qu'elle eut été exactement filtrée, étoit cependant teinte d'une couleur d'opale, & n'avoit pas une parfaite transparence, je la mêlai avec vint-cinq goutes d'une solution de sel de tartre très pure; & après avoir soigneusement observé toutes les circonstances rapportées au §. VII. j'en tirai de même quelques grains de sel, qui tenoit plus du sel de cuisine que du sel nitreux; en quoi il differoit du sel extrait de l'eau de pluye, lequel avoit plus de rapport avec le nitre. Toute la difference donc entre l'eau de pluye & l'eau de neige n'est d'aucune importance, & se réduit à ce que l'acide de l'eau de pluye est

plus

plus nitreux, & qu'elle renferme plus de terre calcaire, au lieu que l'eau de neige a plutôt un acide salin que nitreux, & contient une moindre quantité de terre calcaire. Au reste le peu de sel que j'avois tiré de l'eau de neige étoit pareillement d'une couleur brunâtre; ce qui est un indice qu'il s'y trouve aussi des parties mucilagineuses & huileuses. Ayant exposé mon eau de neige à la chaleur du Soleil pendant l'Eté de cette année, il lui arriva exactement les mêmes accidens qu'à l'eau de pluye, & elle vint aussi à putréfaction, §. IX. Je concentrai encore ce qui me restoit des cent mesures d'eau; & il précipita alors les mêmes solutions de métaux, dont j'ai parlé au §. VIII.

XI. Les expériences dont je viens de faire le détail, me procuroient à la vérité une parfaite conviction, que l'eau de pluye & de neige, même la plus pure, contenoit, outre des parties subtiles mucilagineuses & huileuses, & un peu d'acide, aussi une certaine terre, qui avoit une extrême ressemblance avec la terre calcaire. Aussi n'est-il pas difficile à comprendre, que les exhalaisons aqueuses, mêlées avec un acide subtil du nitre & du sel, en quelque petite quantité que ce soit, peuvent dissoudre cette poussiere calcaire, qui est le plus souvent dans l'air, & qui se détache des vieux édifices ruinés, & d'autres endroits semblables. Il en résulte une espece de solution calcaire très déliée, formée par le mélange de quantité de vapeurs aqueuses, qui s'eleve plus haut dans l'air, & se rassemble dans les nuées; d'où, lorsqu'il vient à pleuvoir, ou à neiger, elle peut retomber comme une solution calcaire extrêmement délayée. Cependant il m'a paru surprenant que l'eau même que j'avois poussée en la distillant dans la concentration de l'eau de neige & de pluye, contint encore des parties terrestres. Les expériences suivantes vont confirmer la vérité de mon assertion.

XII. *Borichius*, dans son Livre *sur la Sagesse de Mercure & des Egyptiens*, fait déja mention du la terre cachée dans l'eau distillée, & il assure, p. 397. que l'eau la plus claire, quand même on l'auroit

délivrée de ses impuretés par dix distillations, en réitérant souvent la distillation dans de nouveaux vases de verre, peut être changée en une terre fixe insipide. Mais cet Auteur n'a point indiqué le poids de la terre produite par cette voye; encore moins a-t-il enseigné de quelle nature elle étoit. J'avouë néanmoins que cette expérience m'a paru d'une si grande importance, que je n'ai pû m'empêcher d'en faire moi-même l'essai. Et après avoir rempli mon plan, il ne m'est resté aucun doute sur la vérité du résultat. J'ai repris pour cet effet deux mesures de mon eau de pluye distillée, §. V. je les ai fait de nouveau distiller doucement d'une retorte de verre très nette, dans un récipient neuf, pur, & bien lavé avec de l'eau distillée, & j'ai forcé l'eau à passer à travers le récipient bien luté, jusqu'à ce qu'elle fut réduite environ à trois onces: ce qui étant fait, j'observai que ces trois onces qui restoient, étoient tout à fait troubles, & qu'il y avoit au fonds un peu de terre blanchâtre. Ayant ensuite bien remué cette liqueur trouble qui étoit restée dans la retorte, je la mis dans un filtre; je versai derechef dans la retorte une certaine quantité d'eau filtrée, afin d'en tirer absolument tout ce qu'il y avoit de terrestre, je la remuai bien, & je la versai dans le filtre sur la précedente. Lorsque toute l'eau fut écoulée, je desséchai la terre que j'avois recouvrée dans le filtre, & j'en trouvai un quart de grain, dont la couleur étoit d'un jaune rougeâtre, & paroissoit jetter quelque éclat. Je remis mon eau distillée dans une retorte neuve, nette, & bien lavée d'eau distillée; & ayant adapté le récipient, je réïterai la distillation, jusqu'à ce qu'il ne restât de nouveau que trois onces: ce qui étant fait, je m'apperçus encore que l'eau qui me restoit, étoit trouble; je la filtrai ensuite, je recueïllis la terre demeurée dans le filtre, je la fis sécher, je la pesai, & j'eus cette fois un demi grain d'une terre semblable à la précedente. Je distillai d'une nouvelle retorte de verre, cette eau que j'avois fait passer par la distillation, je recueillis la terre, je la fis sécher, & j'en eus un grain & un huitième; cette terre, comme la précédente, brilloit, & elle avoit un peu plus de blan-

blancheur. Je repris l'eau qui avoit été poussée par la distillation, & je réïterai par la quatrième fois l'opération susdite dans de nouveaux vases de verre; ce qui étant fait, j'eus encore un grain & un huitième de semblable terre, qui surpassoit en blancheur la précedente. Je procédai à un cinquième travail, qui me produisit encore un grain de terre pareille à la précedente; & je continai ainsi régulièrement l'opération jusqu'à douze fois; en sorte que, toutes ces opérations étant achevées, j'avois rassemblé une somme totale d'environ neuf jusqu'à dix grains d'une terre, qui, autant que j'en puis juger jusqu'à présent, a beaucoup de ressemblance avec la terre calcaire, tout comme celle que j'avois tirée de l'eau de pluye & de l'eau de neige, suivant ce qui a été dit §§. VI. & X. En effet elle entre dans une effervescence manifeste avec l'acide du nitre, &, surtout si elle a souffert auparavant quelque calcination, elle dégage la partie urineuse du sel armoniac. Mais la trop petite quantité de cette terre ne me permit pas de la soumettre à autant d'épreuves que j'aurois souhaité. Ayant cependant remarqué qu'elle n'étoit pas parfaitement dissoute par l'acide du nitre, je n'oserois non plus dire avec confiance que ce soit une terre calcaire parfaite, jusqu'à ce qu'en ayant ramassé une plus grande quantité, je puisse entreprendre un suite plus exacte d'épreuves. Mais comme ces eaux ne se recueillent que lentement, ainsi qu'on en peut juger par le récit fait ci-dessus, j'espère qu'on voudra bien attendre que j'aye trouvé le tems nécessaire pour cela. En attendant je ne doute néanmoins pas que cette terre ne conserve toujours une grande ressemblance avec la terre calcaire.

XIII. Quant au reste, tout ce que j'ai dit dans le §. précédent de l'eau de pluye distillée, je puis l'affirmer de même de l'eau de neige distillée. En effet les opérations semblables aux précédentes, entreprises sur cette eau, ont aussi fourni les mêmes produits. Cette poussiére existante dans l'air du laboratoire, que Mr. *Boerhave* croit être la cause de cet effet, ne me paroit y entrer pour rien; car après

chaque distillation mon eau s'est toujours trouvée pure & claire dans le récipient, & pourtant il auroit falu nécessairement que j'y remarquasse quelque poussiére, parce que les parties terrestres se portent volontiers dans l'eau vers le fonds. De plus la terre recueillie de mon eau n'auroit pas assurément été blanche, comme cependant elle le paroit; mais à cause de la poussiére subtile de charbon, qui voltige toûjours dans le Laboratoire, si elle n'avoit pas été noire, au moins auroit-elle été grisâtre.

XIV. C'est une opinion répanduë, que l'eau surtout de neige, lorsqu'on s'en lave, rend la peau plus nette & plus douce. Je ne vois d'autre raison de cet effet à alléguer, sinon que cette eau, non seulement à cause de sa pureté, (car elle ne charrie pas tant de particules terrestres grossiéres, que les autres eaux, surtout celles de source,) est plus propre à emporter la saleté de la peau qu'elle dissout, mais aussi qu'elle laisse dans les petits pores de cette peau, en s'y desséchant, l'espece de terre brillante qu'elle contient, & qu'ainsi, comme une espece de fard, cette poussiére subtile remplit la peau à la place des ordures qui s'y trouvoient. On pourroit peut-être même mettre en question, si l'eau de neige & de pluye, la plus pure, & après avoir été distillée, ne produiroit par encore mieux cet effet? On comprend encore aisément, que les legumes, comme les pois, les féves, les lentilles, & autres semblables, s'amollissent plutôt dans de semblables eaux, qui contiennent peu de terre, parce que les eaux qu'on appelle plus dures, étant remplies d'une beaucoup plus grande quantité de parties terrestres, ne peuvent à cause de cela, pénétrer si aisément ces légumes; & parce qu'en cuisant un peu de terre se sépare toujours de cette eau, & va s'attacher à la surface des légumes; & le reste de l'eau ne peut pas s'y insinuër aussi promptement que cela arrive dans les eaux qui contiennent une moindre quantité de terre, telles que sont celles de pluye, de neige, & de riviere.

XV. Ce

Ce que nous avons rapporté jusqu'ici, fait assés connoitre, que les eaux qui passent ordinairement pour les plus pures, ne sont point parfaitement exemtes de parties hétérogenes, & surtout de parties terrestres; bien plus, que les eaux même qu'on a très souvent distillées, conservent toûjours quelques parties terrestres, quoiqu'en très petite quantité. Cependant j'ai reconnu que les eaux de sources, ou de puits, que nous avons dans cette Ville, sont beaucoup plus impures, & mêlées de plus de parties hétérogenes; & suivant les differens quartiers de cette grande Ville, où ces sources existent, j'ai découvert aussi diverses proportions des parties hétérogenes. Je crois qu'on sera bien aise que j'en rende compte ici, parce que non seulement l'eau est devenuë à présent une boisson plus commune que jamais, mais aussi, parce qu'elle est le premier ingrédient de nos autres boissons ordinaires, en particulier de la biére, dont on ne pourroit exécuter la préparation sans le secours de l'eau; pour ne pas parler de la grande quantité d'eau que l'on employe à tant d'autres choses nécessaires, par exemple, à préparer les aliments, &c. Il est donc très important d'acquérir une connoissance exacte de cette liqueur, dont la nécessité est si grande, & qui sert à tant de besoins de nôtre vie, que nous ne pouvons nous en passer. Et, quoiqu'il ne soit pas possible de se mettre tout à la fois au fait des diverses parties que les eaux de tous les quartiers de cette Ville renferment, cependant le moyen dont je me suis servi pour l'examen d'une semblable eau, pourra fournir une direction assurée à ceux qui voudront en faire de même à l'égard des autres. Ce moyen est assurément le meilleur de tous, & le plus convenable à la Nature; & c'est aussi celui-là même dont j'ai fait usage sur l'eau de pluye & de neige; car les épreuves hydrometriques ne sauroient indiquer que la pésanteur & la legèreté de l'eau, sans découvrir d'une manière sur laquelle nous puissions faire un fonds indubitable, combien de terre & de sel se trouvent dans une pareille eau, beaucoup moins de quelle nature sont cette terre & ce sel?

XVI.

XVI. A' l'egard des épreuves chymiques usitées, qui se font par le moyen de l'huile de Tartre par défaillance, & des solutions des métaux, comme de l'argent, du plomb &c. elles sont bien un peu plus propres à indiquer les choses que l'eau contient, mais cela ne s'étend pourtant pas à toutes, beaucoup moins à déterminer la quantité de chacune des matiéres contenües. Nous n'en pouvons en effet récueïllir que ce qui concerne les qualités & les rélations que de telles eaux ont avec les solutions des métaux, & d'autres liqueurs de ce genre; par exemple, si dans une quantité d'eau je mets quelques gouttes de solution d'argent, & que mon eau renferme un sel commun, ou un sel moyen vitriolique, tel que seroit quelque sel ressemblant au sel admirable; alors mon eau, soit qu'un sel commun, où quelqu'autre sel moyen vitriolique, s'y trouve mêlé, éprouvera toujous une précipitation par le moyen de la solution d'argent. Car cet acide qui existe dans des pareils sels, s'attaquera au métal & gagnera toujours avec lui le fonds du vase, en forme de précipité blanc. Puis-je de là, sans examiner davantage ce précipité, conjecturer d'une maniére certaine, de quelle nature est ce sel, que mon eau renfermoit? Nullement, mais il est nécessaire d'éprouver encore ce précipité par des opérations chymiques. Et comment découvriroit-on la vérité, si le sel commun avoit existé dans une telle eau conjointement avec un sel moyen vitriolique, composé de l'acide du vitriol, & de la terre alcaline du sel comun; tels que sont la plupart des sels des fontaines médicinales; comment, dis-je, les seules précipitations nous fourniroient-elles quelques connoissances certaines à cet égard? Mais, quand même la chose seroit possible, (car à force de travail on pourroit y parvenir,) comment déterminer la quantité, soit de sel comun encore entier qui se trouvoit dans une telle eau, soit celle du sel moyen vitriolique dont j'ai parlé, puisqu'il n'y a que l'acide seul qui s'attache au métal. De plus, outre les sels susdits, ne peut-il pas s'en trouver encore d'autres especes dans mon eau? Il en est de même de l'épreuve qui a lieu, lorsque les eaux étant examinées par le moyen d'une solution

lution de ſel alcali fixe, c'eſt à dire, de bonne huile de Tartre par défaillance, dans une livre, ou une meſure de cette eau, on fait tomber inſenſiblement des gouttes d'une ſemblable liqueur alicaline, en continuant tant qu'il ſe précipite quelque choſe de l'eau. Il eſt bien vrai qu'on pourroit pouſſer plus loin l'examen de cette terre précipitée, en la recueillant, l'édulcorant avec l'eau, la faiſant ſécher, & la péſant: ce qui étant fait, on connoit les parties terreſtres que cette eau contenoit. Mais, en y verſant une ſemblable ſolution de ſel alcali fixe, s'il ſe trouve deux ſortes de terres mêlées dans cette eau, l'une ou l'autre ne peut-elle pas être convertie, & changer de genre? On peut voir là deſſus le §. VIII. de mon Mémoire ſur les parties qui conſtituent cette ſorte de pierres, leſquelles étant calcinées par le moyen des charbons, acquiérent la force d'emprunter de la lumiere de celle à laquelle on les expoſe. (*) Et même, le mélange naturel & eſſentiel de ces ſels, contenus dans de ſemblables eaux, ne pourroit-il pas être changé par ce moyen. Cela n'empêche pas pourtant que des épreuves de ce genre ne conſervent toujours leur prix.

XVII. Pour ne pas inſiſter d'avantage ſur ce ſujet, je viens à la recherche de nos eaux de puits de Berlin; & entre trois de ces eaux que j'ai examinées chymiquement, je commencerai par celle du Château. La pompe d'où l'on tire cette eau, eſt ſituée dans la premiere Cour du Château, à droite du premier Portail de ce qu'on appelle le vieux Château; l'eau eſt très belle & claire, & le bruit commun, établi depuis longtems ſur un conſentement unanime, c'eſt qu'elle eſt excellente à boire. J'en ai pris cent *Quartès*, que j'ai fait diſtiller doucement, ſuivant la methode du §. V. dans une retorte de verre, neuve & très nette, & je l'ai concentrée ainſi d'une maniere inſenſible, jusqu'à ce qu'il ne ſoit reſté qu'environ deux meſures dans la retorte. En diſtillant mon eau ſe troubloit de plus en plus; &, tout l'ouvrage étant fini, dans les deux meſures qui reſterent dans

(*) Voyez les deux Volumes précedents de ces Memoires.

la retorte des cent que j'avois employées, je trouvai une quantité assez considérable de parties terrestres couchées au fonds. Je mis tout cela, après l'avoir auparavant bien remué, dans un filtre de papier brouïllard, & je lavai exactement la matiere terrestre qui étoit restée dans la retorte, avec la liqueur claire & tirant sur le jaunâtre, qui étoit passée à travers le filtre; puis je l'ajoutai à la terre déja recueïllie dans le filtre, sur laquelle je versai alors de l'eau distillée chaude, afin de bien emporter tout ce qu'il y avoit de soluble dans cette terre. Quand cette eau eut passé par le filtre, je l'ajoutai à la liqueur claire & jaunâtre de la premiere filtration; je fis ensuiter sécher ma terre demeurée dans le filtre, je la pésai, & j'eus une once, deux drachmes & quinze grains de terre blanche; qui, ayant passé par toutes les épreuves rapportées ci-dessus, paroit une terre calcaire ordinaire. Après cela, j'ai aussi concentré par une distillation ultérieure la liqueur claire sus-mentionnée, qui avoit traversé le filtre, en sorte qu'il n'en demeura qu'environ six onces dans la retorte. Il se fit ici une nouvelle précipitation d'un peu de terre, & la liqueur devint trouble. Quand j'eus versé le tout bien exactement de la retorte en le secoüant dans un petit verre à large orifice, je fis évaporer ultérieurement cette liqueur à une chaleur douce, jusqu'à ce qu'il ne restât que deux onces dans le verre; ce qui étant fait, je filtrai bien par un papier brouïllard ma liqueur, qui étoit déja plus jaune, j'édulcorai avec de l'eau distillée bouïllante la terre qui étoit demeurée dans le filtre, & j'ajoutai cette eau à la liqueur déja filtrée auparavant; je fis sécher la terre demeurée dans le filtre, & j'eus de cette maniere sept grains d'une terre tendre & blanche, qui n'entroit point en effervescence avec l'eau forte, & n'avoit aucune des propriétés de la terre calcaire, mais ressembloit plutôt à une terre gypseuse.

XVIII. Je m'occupai après cela de l'examen de la liqueur qui avoit traversé le filtre. Pour cet effet j'en procurai doucement une évaporation ultérieure, jusqu'à ce qu'il n'en restât qu'environ une demi-

demi-once; ce qui étant fait, je l'exposai à la cryſtalliſation, & j'en tirai un ſel cubique cryſtallin, d'un jaune aſſez foncé. Continuant la cryſtalliſation, j'eus encore davantage de ce ſel, qui à la fin me paroiſſoit pourtant ſouffrir quelque altération, les cryſtaux oblongs qui s'y trouvoient entremélés ſe montrant ſemblables à du nitre. Ce travail étant enfin achevé, j'eus deux dragmes & demie de ſel commun, auquel cependant il ſembloit qu'il y eut encore un peu de nitre mélé, & huit grains d'un vrai & pur nitre, qui poſſédoit toutes les propriétés du nitre ordinaire. Le reſte de la liqueur dont la couleur étoit d'un jaune aſſez foncé, & qui n'alloit pas au delà d'environ une demi-dragme, ne voulut pas ſe cryſtalliſer, mais il demeura en forme de leſſive fluide; & toutes les expériences auxquelles je le ſoumis, m'apprirent, que c'étoit une terre calcaire diſſoute dans l'acide du nitre & du ſel; & pour dire beaucoup en peu de mots, que c'eſt la vraye leſſive que les Ouvriers qui préparent le nitre appellent *mère leſſive du Salpetre*. Je fondai ce jugement ſur ce que cette liqueur, non ſeulement étoit précipitée par la ſolution de ſel alcali fixe, mais auſſi ſur ce qu'après cette précipitation la liqueur décapulée, filtrée & évaporée, ſe formoit en cryſtaux reſſemblans, en partie au nitre ordinaire, en partie au ſel commun. Cette découverte d'un nitre vrai & parfait, quoiqu'en très petite quantité, caché dans nos eaux de puits, me fit d'autant plus de plaiſir, que pluſieurs Auteurs nient abſolument, que l'eau renferme rien de ſemblable.

XIX. Ce même vrai & parfait nitre m'engagea à examiner encore de la maniere indiquée dans les deux §. §. précédens cent meſures d'une autre eau de puits, dont la ſource eſt dans le quartier de la Ville qu'on appelle *Friderichs-Werder*, dans la Rue Electorale, (*Chur-Straſſe*,) au coin du cul de ſac nommé *Schuſter-Gäſſgen*. Cette eau éprouva non ſeulement dans la diſtillation tous les changemens qui ont été indiqués ci-deſſus, mais elle me donna auſſi, quoique dans un poids different, une terre calcaire pareille à celle que j'avois

tirée de l'eau du Château, mais un peu plus jaune, aussi bien que les mêmes sels. En effet, lorsque tout le travail fut achevé, j'eus exactement une once de terre calcaire, trois dragmes de sels crystallisés, qui contenoient du nitre & du sel commun mêlés ensemble environ à portions égales, & enfin une demi-dragme de terre gypseuse, toute pareille à celle qu'avoit fourni l'eau du Château. Il resta finalement environ une demi-dragme d'une lessive brune, non crystallisable, mais qui ne ressembloit pas à la lessive des Ouvriers en nitre indiquée ci-dessus: car elle ne se laissoit point précipiter par la solution de sel alcali fixe, mais elle avoit plutôt du rapport avec une lessive alcaline, & elle entroit dans une effervescence manifeste avec les acides, surtout avec celui du nitre.

XX. Enfin je procédai de même sur cent mesures de l'eau du puits de ma propre Maison. Ce puits est dans la Cour; & la Maison, située dans la ruë de *Spandau*, fait le coin de la traverse nommée *Probst-gasse*. Pendant la distillation, l'eau se troubla comme les précedentes; & après avoir observé soigneusement toutes les circonstances rapportées dans les Experiences précedentes, mon produit se réduisit à une once & deux dragmes de terre calcaire; deux dragmes de terre gypseuse; une once, une dragme & quinze grains de nitre confondu avec le sel commun, mais en sorte que la plus grande partie de ce mélange étoit un vrai & pur nitre; & enfin, une demi-once de cette derniere lessive des Ouvriers en nitre, qui ressembloit parfaitement à celle de l'eau du Château.

XXI. J'ai fait aussi puiser cent mesures d'eau de riviere, par un tuyau de pompe, dans la Sprée, auprès du Pont de Gertrude, à gauche de ce pont; (c'est cette eau que nos Brasseurs employent pour la bière blanche;) je la fis passer par toutes les épreuves indiquées §§. XVII. & XVIII. j'observai les mêmes circonstances; &, de ces cent mesures d'eau je tirai une demi-once & vint-sept grains d'une terre

re qui se précipita pendant la distillation, que je fis ensuite sécher, & dont la couleur jaunâtre sembloit indiquer une terre martiale. La lessive qui etoit fort mucilagineuse & brunâtre, ayant été filtrée, & ultérieurement évaporée, j'en tirai à la fin environ un demi-dragme de sel, qui ressembloit à tous égards au sel commun. Il paroissoit aussi avoir quelque affinité avec le nitre, car un papier que je trempai dans cette lessive, & que je fis ensuite sécher, rendit un sifflement en le brûlant. Néanmoins il ne me fut pas possible d'en séparer un nitre vrai & parfait. La Terre gypseuse aussi, que j'avois découverte dans les eaux de puits susdites, & qui n'entroit pas en effervescence avec les acides, ne parut point ici. Une lessive noire, qui demeura après la crystallisation, se montra la même que celle du puits qui est près du cul de sac appellé *Schust r - Gassgen;* c'est à dire qu'elle entre en effervescence avec les acides, & paroit ainsi être d'une nature alcaline.

XXII. M'étant remis au bout de quelque tems à continuer mes Experiences chymiques sur les eaux de source, je commençai par la pompe qui est dans l'autre Cour du Château, devant le grand Corps de garde. Je pris donc cent mesures d'eau de cette pompe; & en suivant exactement les précautions indiquées dans les §§. XVII. & XVIII. je fis toutes les opérations qui ont été rapportées ci-dessus, & le travail étant fini, je tirai de ces cent mesures d'eau, sept dragmes & vint grains de terre calcaire, qui s'étoit séparée pendant cette distillation; trois dragmes & demie de terre gypseuse, qui s'étoit encore séparée dans l'évaporation du liquide restant; une dragme & demie de vrai nitre pur, qui ressembloit à de petites picques oblongues; trois dragmes de sel commun de cuisine, mêlé pourtant encore de quelques parties de nitre, qui ne sçauroient en être pleinement & parfaitement détachées; enfin quarante grains d'une vraye lessive de nitre, qui demeura la derniere, & refusa de se mettre en crystaux. Voilà donc encore une source qui dépose l'existence d'un vrai & pur nitre dans l'eau; & celle de cette derniere source en contient plus que l'eau de

la pompe située dans la premiere Cour du Château, dont je n'ai pû séparer que huit grains de nitre.

XXIII. A' présent je passe à l'examen d'une source vive, qui est hors de Berlin, & qui passe dans l'esprit de bien des gens du peuple pour une source médicinale. Cette source est environ à un demi-mille de la Capitale, auprès d'un Moulin à papier, sur la petite riviere nommée la *Pancke*, dans une contrée médiocrement agréable, & un peu marécageuse; elle sort par un simple petit tuyau de bois, d'où une eau très claire coule avec assez de force. J'entrepris l'examen chymique de cette eau dans la saison de l'année la plus convenable, pendant les mois de Juillet & d'Août de cette année 1752. Lorsque je me rendis à cette source, je me chargeai d'un verre exactement net, & d'une quantité de noix de galle de Turquie pilées; & étant arrivé au lieu même, après avoir consideré la situation de cette source, & la contrée qui l'environne, je remplis mon verre d'eau de la source, aprés l'avoir bien rincé auparavant avec la même eau. En soumettant cette eau à l'examen de mon goût, je trouvai qu'elle imprimoit à la langue une saveur martiale, quoique fort foible; & ayant jetté quelques grains des mes noix de galle pilées dans mon verre plein d'eau, j'apperçus d'abord une couleur rougeatre, fort pâle, & telle qu'elle paroit dans de l'eau d'Egre fort foible, si l'on y met aussi de la noix de galle. Je fus pleinement affermi par là dans l'idée qu'il y a dans cette source un vrai martial, quoiqu'en fort petite quantité; mais cela parût encore bien mieux par le limon jaunâtre qui se manifesta, quand l'eau eut reposé pendant environ vint-quatre heures dans un vase de verre pas trop exactement bouché. J'eus donc aussi-tôt soin de me faire apporter une certaine quantité de l'eau de cette source par un homme d'une fidélité assurée, & qui en retournoit chercher toutes les fois que j'en avois besoin, la mettant dans des vases de verre bien nets, & l'apportant dans les mêmes vases bouchés avec tout le soin possible. Je concentrai cette eau par la dis-

tilla-

tillation de la manière souvent indiquée; & après avoir procédé peu à peu & par degrés sur cent mesures de l'eau de cette source, comme j'avois fait sur les eaux précedentes, j'en tirai cinq dragmes & demie de terre calcaire, & environ quatre grains de terre gypseuse. Quant aux sels, je ne pus en séparer qu'une demi-dragme de sel moyen, semblable en toutes choses au sel admirable de Glauber, ou au sel d'Egre. Ainsi, quoique l'eau de cette source soit tout à fait foible & délayée, entant qu'eau minérale, ou médicinale, on pourroit cependant mettre en question, si en empêchant que les autres sources non martiales qui se trouvent dans cette contrée ne s'y mêlent, elle ne pourroit point devenir plus chargée & plus efficace. En attendant l'examen que j'en ai fait montre assez que l'eau dont il s'agit, renferme les parties efficaces des eaux minérales, & médicinales, quoiqu'en fort petite quantité.

XXIV. Outre tout cela, je suis redevable à la bonté singuliere de M. le Comte *Algarotti*, Chambellan du Roi, de l'eau d'une source de Potsdam, qui est située, à ce qu'on m'a dit, derrière la Brasserie Royale, auprès du grand chemin, dans un Jardin entouré de pallissades. Ayant donc eu à ma disposition une quantité suffisante de cette eau, j'ai fait mes Experiences susdites; & cent mesures m'ont donné six dragmes & vint-quatre grains de terre calcaire, deux dragmes & quelques grains de sel commun de cuisine, & quelques grains d'un sel qu'on pouroit aisément fondre par le moyen d'un chalumeau, (*Löth-köbrgen*,) au dessus des charbons, & qui avoit assez les apparences d'un sel de fontaine médicinale, ou du sel admirable de Glauber. Pour de la terre gypseuse, je n'ai point pû en découvrir dans cette eau.

Le tems ne m'a pas permis d'examiner jusqu'ici un plus grand nombre d'eaux, parce que cette entreprise demande beaucoup de loisir & de peine; mais si l'occasion s'en présentoit, & qu'on m'indiquât encore quelque source qui eut des singularités remarquables, je me réserve

ferve de continuër de femblables Obfervations, & d'indiquer les parties contenuës dans ces eaux, & qui peuvent en être féparées.

XXV. Il refte encore à confidérer un peu plus attentivement les terres calcaires précipitées dans les eaux fusdites pendant le cours de la diftillation, & recueïllies féparément de chacune de ces eaux. Que ces terres foyent d'une nature calcaire, c'eft ce qui eft évident, & dont l'oeil même peut juger; car elles montrent toutes les marques caractériftiques, propriétés & rélations, que poffede la pierre ordinaire de chaux: furtout elles entrent en effervefcence avec l'acide du nitre, & il les diffout. La folution qui en provient, après avoir été filtrée, peut auffi être précipitée fur le champ, en y verfant de l'efprit de vitriol. De plus ces terres, quand on les embrafe auparavant, & qu'enfuite on les pile au mortier avec du fel armoniac, dégagent de celui-ci un fel volatile urineux; elles donnent même alors de la caufticité au fel alcali fixe des végétaux, & mettent en folution le fouffre commun, par la coction avec l'eau. Pour abréger, ces terres ont toutes les qualités & propriétés d'une terre calcaire, quoiqu'elles m'ayent paru encore mêlées de quelques particules martiales; & voici comment il m'eft arrivé de découvrir ces particules cachées dans les terres fusdites.

XXVI. Comme c'eft une chofe reconnuë & inconteftable, que ce qu'on appellé *Bleu de Berlin* doit principalement fa couleur au fer; je ne doutai pas un moment que je ne puffe découvrir heureufement les particules martiales entremêlées dans les terres calcaires que j'avois tirées de mes eaux, en me fervant pour cet effet d'une leffive de fel alcalin, calciné auparavant avec du fang defféché; leffive dont j'ai déjà enfeigné la préparation dans le premier Tome de mes Mémoires. Mais il étoit néceffaire de combiner préalablement avec ces terres calcaires un acide qui, en fe joignant intimément avec elles, les rendit plus difficiles à diffoudre; & il ne me parût pas qu'il y en eut de plus propre pour cet effet que l'acide vitriolique, lequel attaque

la

la terre calcaire, & s'unit à elle, mais ensuite rend la solution de cette terre dans l'eau très difficile. Cependant si l'on y verse abondamment de l'acide vitriolique, il en tire les parties martiales cachées dans la terre; & alors on peut s'en servir comme d'une solution de fer dans l'acide vitriolique, la faire écouler, la filtrer, & enfin la soumettre aux Expériences par le moyen de la lessive de sel alcalin, calciné avec du sang.

XXVII. Je pris donc une dragme de chacune des terres calcaires que j'avois tirées de mes differentes eaux de la maniere susdite, & je calcinai chacune à part sous la machine qu'on nomme vulgairement *Mouffle*, pour obliger les particules huileuses qui pourroient encore être adhérentes à cette terre d'en sortir. Je ne remarquai aucun changement sensible de couleur dans ces terres, seulement elles blanchirent toutes, & l'une d'entr'elles étoit un peu plus blanche que les autres. Cela fait, je mis chacune de ces terres calcinées dans des verres à grand orifice, dits *Zucker-Gläser*; & j'y versai de bon esprit de vitriol préparé par le mélange de trois parties d'eau distillée, & d'une partie d'huile de vitriol d'une bonne sorte; de maniere que cette liqueur surnageoit de deux travers de doit. Je fis reposer chaque mélange pendant environ une heure, je filtrai ensuite chacun à part dans un verre bien net; & je fis les Observations suivantes.

En faisant couler goutte à goutte, d'une manière lente & insensible une quantité assez considérable de la lessive susdite, préparée du sel alcalin avec le sang calciné, sur chacune des matieres filtrées que j'avois extraites par le moyen de l'esprit de vitriol, des terres calcaires séparées des eaux, je remarquai:

1. Que l'extrait de la terre calcaire tirée de l'eau de la pompe de la premiere Cour du Château, prenoit une couleur bleuâtre, lorsque j'y mêlois la lessive susdite, & laissoit tomber à la fin quelque précipité bleu au fond du vase.

2. La même chose arrivoit, avec plus de force encore, à l'extrait de la terre tirée de la pompe située au coin de la *Schuster-Gäsgen:* mais au contraire

3. Il ne se manifesta rien de semblable à l'extrait de la terre calcaire qu'avoit fourni l'eau de nôtre maison.

4. Celui de l'eau de riviere, mêlé comme les précédens avec ma lessive alcaline, laissa tomber plus de précipité bleu que tous les autres.

5. Celui de l'eau de la seconde Cour du Château, auprès du Corps de garde, produisit les mêmes effets que celui de la premiere Cour, ne laissant aller au fonds du vase que fort peu de précipité bleu. Au contraire

6. Celui de l'eau de la source médicinale située auprès du Moulin à papier, donna le précipité bleu le plus copieux de tous; & c'est ce que j'avois bien pû conjecturer d'avance par les parties martiales qui s'étoient manifestées dans l'eau même, lorsque j'y avois jetté la noix de galle pilée.

7. Enfin l'extrait de la terre separée de l'eau de la source de Potzdam eut aussi quelque vestige de particules martiales, en le soumettant à l'épreuve rapportée ci-dessus.

Mais une chose que peu de gens trouveront peut-être croyable; c'est que dans ces terres les plus déliées que j'avois recueïllies de l'eau distillée de pluye & de neige, il s'est aussi trouvé quelque leger indice de parties martiales.

XXVIII. Les Observations que je viens de rapporter, me firent naître l'idée, que d'autres matieres, ou d'autres genres de terre, si l'on procédoit de même à leur égard, découvriroient peut-être leurs parties martiales. C'est ce qui m'engagea à calciner premièrement les matieres que je vais indiquer, ensuite à en faire l'extraction par l'esprit de vitriol, & enfin a essayer avec ma lessive alcaline ces Extraits auparavant filtrés. Ces matieres étoient donc;

1. De

1. De la pierre de chaux de *Ruderſdorff*.
2. Du *ſpath* calcaire à demi-transparent.
3. Une pierre de la veſſie humaine, calcinée auparavant pendant longtems.
4. Des os de brebis.
5. Du crane humain.

Toutes ces matieres, après avoir paſſé par les épreuves ſusdites, ont fourni un précipité bleu; ſurtout l'extrait de la pierre de chaux de *Ruderſdorff*, au lieu que le crane humain en a le moins donné.

6. Des Coraux rouges. } les Coraux rouges ont fourni plus de
7. Des Coraux blancs. } précipité bleu que les blancs.
8. Des pierres de Carpes, &
9. Une pierre tirée d'un fiel de bœuf,

ont à peine donné quelque indice obſervable de mélange martial.

Il m'eſt encore venu dans l'esprit de faire les mêmes épreuves ſur les corps ſuivans, pour juger s'ils renfermoient des parties martiales, mais ſans avoir pû y rien découvrir. Ces corps étoient,

1. Du ſtalactite de la grotte de *Baumann*.
2. De la dent de baleine.
3. Des mâchoires de brochet.
4. Des dents de ſanglier.
5. Des écailles d'huitre.
6. De la nacre de perle.
7. Des perles occidentales.
8. De l'yvoire.
9. De la corne de cerf.
10. Des coquilles d'œuf.
11. Des pierres d'écreviſſes.
12. Des coquilles de cancres de mer.
13. Des pierres de perches.

Toutes ces matieres ayant été auparavant calcinées jusqu'à blancheur, ne manifesterent quoi que ce soit de martial.

XXIX. Enfin à cette occasion la pierre des bains de Carlsbad me tomba dans l'esprit comme une terre qui avoit été auparavant dissoute dans l'eau; et en ayant quatre sortes en ma puissance, je pris une certaine quantité de chaque sorte, je calcinai ces portions séparément, je versai dessus de l'esprit de vitriol, & je passai à l'essai par le moyen de la lessive alcaline susdite; ce qui étant fait je connus qu'il s'y trouvoit aussi des particules martiales: Car

1. l'extrait de la pierre blanche, compacte & rayée, des Eaux de Carlsbad, après que j'y eus versé ma lessive alcaline, montra dans la précipitation une couleur, foible à la vérité, mais cependant bleuë.

2. La même chose est arrivée, en procédant d'une maniere semblable sur la pierre de Carlsbad, dite *pisolithos*.

3. Une autre espece de pierre spongieuse, & d'un jaune rougeâtre, qu'on trouve au même lieu, manifesta dans l'opération un plus grand nombre de particules martiales.

4. Mais ce fut surtout en essayant l'extrait d'une pierre couleur de chataigne des bains susdits, qu'on vit un précipité d'une couleur bleuë tout à fait foncée.

XXX. Il pourroit néanmoins rester un doute dans l'esprit de quelques personnes; c'est que les précipités bleus dont nous venons de faire l'énumération, ne sont pas de vrais précipités martiaux. Mais les Expériences suivantes acheveront de procurer une pleine conviction à cet égard. Qu'on prenne une portion assez considérable d'extrait de terres calcaires, ou de diverses especes de pierres; ma lessive alcaline y produira une précipitation. Qu'on édulcore parfaitement le précipité bleu; qu'on le calcine ensuite, & cela étant fait, on trouvera du fer sous l'apparence de saffran de Mars rougeâtre. Q'on mêle à ce saffran un peu de graisse, qu'on pétrisse le tout en masse,

masse, qu'on le mette dans un creuset, qu'on couvre ce creuset d'un autre plus petit qui y quadre exactement; & après avoir bien luté toutes les jointures, qu'on l'expose à la violence du feu, en sorte qu'il devienne bien embrasé. Alors, les vaisseaux étant réfroidis et ouverts, on trouvera une poudre noirâtre dans le creuset. Qu'on approche de cette poudre un bon aiman, et on le verra attirer assez abondamment les particules martiales.

Si quelcun avoit trop de peine à préparer ma lessive alcaline de sel alcalin fixe avec le sang calciné, il peut s'en tenir à une lessive de cendres ordinaires clavelées, pour faire la précipitation de l'extrait des terres calcaires par le moyen de l'esprit de vitriol; elle lui fournira un précipité martial d'un jaune d'ocre, qui s'arrêtera au fonds du vase; et en continuant à le traitter de la maniere susdite, il sera témoin des mêmes circonstances.

XXXI. Au reste je ne sçaurois passer sous silence que c'est à nôtre Illustre Président que je suis principalement redevable de l'examen Chymique de l'eau sur lequel vient de rouler ce Mémoire. En effet c'est à sa persuasion que j'ai entrepris ce travail utile, dans lequel j'ai certainement goûté beaucop de plaisir. Car à cette occasion j'ai trouvé & découvert diverses choses, que les uns nioient entierement, ou que les autres révoquoient en doute.

Enfin j'ai crû devoir encore joindre ici une Table Synoptique, qui réünit sous un même coup d'oeil les parties terrestres & salines que j'ai tirées des eaux, dont j'ai fait jusqu'à présent l'examen.

OBSERVATION
SUR LA
PNEUMONANTHE,
NOUVEAU GENRE DE PLANTE, DONT LE CARACTERE DIFFERE ENTIEREMENT DE CELUI DE LA GENTIANE.

PAR M. GLEDITSCH.

Traduit du Latin.

Il est bien rare de trouver quelque genre de Plantes, où il n'y ait pas, dans quelcune des parties de la fructification, certaines choses qui s'éloignent du nombre, de la figure, de la situation, ou de la proportion qu'observe la Nature (*a*). Cependant, quoiqu'on puisse regarder cette Observation, comme une proposition évidente & au dessus de toute exception, l'intention de son célébre Auteur n'est pas qu'on en fasse, pour ainsi dire, un azyle où puissent se réfugier ces Botanistes, qui sont trop amoureux des changemens & des conversions de genre, & qui se plaisent à en trouver partout. Ce n'est pas en effet du bon plaisir des Botanistes seuls, qu'il dépend de construire & de multiplier des genres de Plantes, non plus qu'après les avoir construits et admis, de les ôter & de les retrancher. C'est pourquoi il n'est pas permis de choisir, pour constituer le caractère d'un genre, des signes qui soient vagues ou feints, d'en rejetter d'autres arbitrairement, quoique l'observation les présente comme les plus naturels dans

(*a*) Voyez *Fundam. Botan.* Linn. *Aphor.* 170.

portan-
Régne
iere in-
à trou-
ſtèmes
toute la
le.

vérita-
tous les
nt trop
uent les
res, &
pouſſent
arraſſent
d'indul-
e & ob-
noiſſance
les der-
ourir un
ce qu'au
nir pour
& de la

ent aiſé-
eſpeces
s, ſouf-
radiction
e, tantô
s genres
us avon
de Bot
nique

dans les especes des Plantes. Car il est d'une très grande importance dans les trois Régnes de la Nature, & en particulier dans le Régne végétal, d'établir d'abord, autant qu'il est possible, d'une maniere incontestable, le caractère des genres, avant que de s'occuper à trouver une méthode bonne & certaine, ou à construire cent systèmes nouveaux. Des qu'on néglige la détermination des genres, toute la connoissance des Plantes demeure imparfaite, ou même inutile.

S'il faut donc dire les choses comme elles sont, c'est une véritable injure que font à la Botanique & à ceux qui la cultivent, tous les Botanistes qui laissant la Nature à l'écart, ou bien augmentent trop les genres des Plantes d'après leur propre génie, & diminuent les especes naturelles, ou au contraire retranchent trop des genres, & multiplient excessivement les especes. Les premiers, ceux qui poussent trop loin l'accroissement du genres des Plantes, bien qu'ils embarrassent beaucoup les apprentifs dans cette Science, méritent plus d'indulgence néanmoins que les seconds, parce que leur importune & obscure exactitude est pour l'ordinaire moins nuisible à la connoissance des végétaux, que les genres vagues qui sont construits par les derniers, lorsqu'ils en diminuent trop le nombre, en faisant concourir un trop grand nombre d'especes differentes au même, en sorte qu'au lieu de l'usage & des secours que les genres devroient fournir pour la connoissance des Plantes, il n'en naît que des difficultés & de la confusion.

Les *genres vagues*, auxquels nous en voulons ici, peuvent aisément être distingués des autres aux marques suivantes. Les especes qu'on y rapporte, différant entr'elles par les parties des fleurs, souffrent toujours plusieurs exceptions, qui les mettent en contradiction avec le caractère générique qui les précede; & il arrive que, tantôt une espece, tantôt plusieurs, entrent tout à la fois dans divers genres, dans des ordres & des classes distinctes l'une de l'autre. Nous avons fourni une liste des genres vagues à la fin de nôtre Système de Botanique;

nique; (*b*) & l'on ne doit pas douter, que vû l'ardeur singuliere des Botanistes à cet égard, & l'extrème abondance de nouvelles Plantes, il ne s'en forme encore davantage, & de plus vagues.

Cependant on ne doit pas compter au nombre des ces genres vagues ceux dans lesquels, pour me servir des expressions du célébre M. *Linnaeus*, il n'y a d'aberration que dans une ou deux des parties de la fructification. Ce n'est pas ici le lieu non plus de parler d'autres genres, auxquels le nom *d'intermediaires* conviendroit, qui réünissent plusieurs genres naturels, & mettent par là une liaison plus étroite entre les ordres & les classes; par exemple, les *gramina* avec les autres *apetales* (*c*); avec les *liliacées* (*d*), ou avec les *umbelliferes* (*e*); ou bien ceux qui lient les plantes legumineuses *papilionacées* (*f*) avec les legumineuses *rosacées* (*g*) & *polyangiospermes* (*h*); ou les *papaveracées* (*i*) avec les *siliqueuses* (*k*), les *siliqueuses* avec les *liliacées*; les *liliacées* avec les *polyangiospermes*, &c.

Si l'on veut des exemples des genres vagues, il suffira de produire les suivans; la *Fumaria*, +. la *Centaurée*, +. +. le *Rhamnus*, +. +. +. la *Verveine* +.+. +.+., la *Convallaria*, +. +.+. +. le *Geranium*, +. +. +. +. & la *Gentiane*. +.+. +.+.+. Ce Mémoire va rouler sur la *Gen-*

(*h*) Voy. *Hist. de l'Acad.* An. 1749. pag. 135. 136.

(*c*) *Scheuczer*, Agrostograph.

(*d*) *Raj*. Meth. Class. V.

(*e*) *Morison*, Umbell. Syst. Cl. 12.

(*f*) Toute la *Diadelphia Linnaeana* seule. *Class.* XVII.

(*g*) Les genres suivans tirés de la *Decandria monogynia* de *Linnaeus*, Syst. Class. X. *Cassia, Parkinsonia, Bauhinia, Poinciana*.

(*h*) Celles que *Rai* appelle *multisiliqua*, dans sa Meth. Cl. XVIII.

(*i*) Le Pavot, *Argemone, Chelidonium, Glaucium, Actaea, Podophyllum, Sanguinaria*, &c.

(*k*) Les *Siliquosa tetrapetala*, voy. la Methode de *Raj*, Class. XXI.

Gentiane; j'y ferai l'application du caractère générique fourni par M. *Linnaeus*, & je joindrai les exceptions, qui se trouvent dans les differentes especes les plus connuës, qu'on a jusqu'à présent d'un aveu presque universel rapportées à la *Gentiane.* Comme cela ne peut guères être commodément exprimé qu'en Latin, nous conserverons dans cette Langue les endroits de ce Mémoire, qui roulent sur de semblables détails.

GENTIANA.

Lin. G. P. 236.

CAL. Perianthium, *quinquepartitum*, *acutum*, *laciniis oblongis*, *persistentibus.*

COROLL. Petalum *unicum*, *inferne tubulatum*, *imperforatum*, *superne quinquefidum*, *planum*, *marcescens*, *figura varia.*

STAM. Filamenta *quinque*, *subulata*, *corolla breviora*, Antheræ *simplices.*

PIST. Germen *oblongum*, *cylindraceum*, *longitudine staminum*; styli *nulli*; Stigmata *duo ovata.*

PERICARP. Capsula *oblonga*, *teres*, *acuminata*, *apice leviter bifido*, *uniloculari*, *bivalvi.*

SEM. *numerosa*, *parva.* Receptacula *duo*, *singula valvula longitudinaliter adnata.*

OBSERVATIONES.
ad characterem spectantes.

Voyez la Planche.

Fig. I. *denotat florem* Gentianæ (*l*) majoris, luteæ. C. B. (*m*) *apertum*.

A Lacinias *patentes*.
B Stamina *in flore distincta*, *cum Situ* antherarum.
C Pistillum.
D Stigmata *reflexa*.
E Calycem spathaceum, *dehiscentem*.

Fig. II. *exprimit Florem* Gentianæ, *qua* Centaurium minus *vulgo appellatur*.

A *Sunt Floris* laciniæ *patentes*.
B Antheræ *in* staminibus distinctis.
C Stamina distincta.
D Stigma *pistilli fungosum*, *&* *tubo floris eminens*.
E Perianthium *strictum*, *tubulosum*, *laciniis quinque divisum*.

Pour présenter donc sous un même coup d'oeil les differences entre les autres especes de *Gentiane*, qui se trouvent dans les parties de la fructification, j'ai réduit celles d'entre ces especes qui croissent dans les differens pays de l'Allemagne, pour en donner une plus entiere connoissance, dans la Table qu'on trouvera à la fin de ce Mémoire. Avec ce secours il sera beaucoup plus aisé d'examiner & de com-

(*l*) Voy. *Linn.* G. Plant. ed 2. 685. +. +. 805. +. +. 184. +. +. +. 26. +. +. +. +. 341. +. +. +. +. 673. +. +. +. +. +. 236.

(*m*) *Pin.* p. 182.

comparer entr'elles les differences de ces especes; & de cét examen résultera aussi-tôt le caractère vrai & naturel de la *Gentiane*, & la détermination des especes qui, en vertu de ce caractere, peuvent étre rapportées à la *Gentiane*. Là donc où se trouvent les principaux attributs, ce sont des especes subordonnées au genre que nous venons d'indiquer; mais, lorsqu'il se trouve plusieurs signes répugnans, c'est mal à propos qu'on a compris ces especes sous la *Gentiane;* car la seule conformité de la capsule seminale ne suffit pas pour la réünion des especes sous un même genre, quand le reste n'est pas d'accord.

M. *Linnaeus* a donc agi par de bonnes raisons en séparant de ce genre la *Gentiane* XII. *Clus.* (*n*) sous le nom de *Swertia* (*o*), & cela non point à cause de sa forme de *corolle* roulée ou ouverte, ou, comme d'autres le prétendent, à cause de deux tubercules; qui font de petites éminences dans le petale, à la base de chaque découpure (*p*); mais plutôt 1. à cause de l'absence du tube dans le petale; 2. à cause de ces deux petites fossettes pleines de nectar, (*foveolas nectariferas ciliatas*,) qui sont assez considérables, & profondément placées dans chaque découpure du petale au côté interieur vers la base, 3. à cause du *stigma* très *simple* au pistille, lequel est court & épais.

C'est en posant sur un semblable fondement, sans nous arrêter à la ressemblance de la capsule seminale, ni à aucune autre conformité externe, que nous regardons comme entierement distinctes du genre de la *Gentiane*, toutes les especes dont les *antheres* sont en forme de cone, ou de cylindre, comme cela se voit dans le *Corymbium*,, le

 Jasion

(*n*) *Pann.* p. 292.

(*o*) G. Pl. ed 2. 232.

(*p*) En effet les tubercules se trouvent aussi à la base du germe dans d'autres especes de Gentiane.

(*q*) *Linn.* 9. Pl, 818. +. +. +. 819. +. +. +. +. 820.

Jasion +. +. +. la *Lobelie* +. +. +. +. & les fleurs *flosculeuses* & *semi-flosculeuses* de *Tournefort* (*r*). Il faut rapporter ici, par exemple,

I. GENTIANA, angustifolia, autumnalis, *major*. C. B. (*s*) quæ Pneumonanthe Lobelii & Tabernæmontani. Voyez la Planche, Fig. VI. VII. VIII.

II. GENTIANA, Asclepiadis folio. Clus. ♯. ♯. ♯. Pl. Fig. V.

III. GENTIANELLA; alpina, latifolia, magno flore. C. B. ♯. ♯. ♯. ♯. Pl. Fig. III. IV.

Mais comme la *coalescence* des *filamens* dans les Plantes *legumineuses papilionacées* véritables, les distingue non seulement de ces autres plantes *legumineuses papilionacées*, tout à fait semblables, quant à l'extérieur, dont les étamines sont tout à fait distinctes les unes des autres (*t*), mais aussi de ces autres Plantes *leguminenuses*, qui outre les étamines distinctes, ont aussi une *corolle rosacée inegale* (*u*); de même la *coalescence* des *antheres* distingue les trois especes de *Gentiane*, que nous venons d'indiquer, & qu'on a comprises jusqu'à présent sous le genre des Plantes de ce nom, & les range dans un genre, un ordre, & une classe qui different entierement, dés qu'on veut s'astreindre aux Loix d'une saine methode.

Il

(*r*) Syst. Class. XII. XIII. XIV.

(*s*) *Pin.* p. 188. ♯. ♯. ♯. *Pann.* p. 280. 281. ♯. ♯. ♯. ♯. *Prodr.* p. 92.

(*t*) *Sophora*. Lin. G. Pl. 404. *Cercis*. 405.

(*u*) *Bauhinia*. Linn. G. Pl. 406. *Parkinsonia*. 407. *Cassia*. 408. *Poinciana*. 409.

Il naît donc de là un genre nouveau, & distinct des autres, auquel, à cause de sa ressemblance externe avec quelques especes de *Gentiane*, nous donnons l'ancien nom & assez convenable de *Pneumonanthe*, que l'on sçait avoir été donné autrefois à la premiere espece par *Lobelius* lui-même, & par *Tabernamontanus*; & nous allons en fixer le caractère.

PNEVMONANTHE.

CAL. Perianthium *monophyllum*, *tubulosum*, *erectum*, *persistens*, *tubo corollæ brevius*, *laciniis quinque angustis*, *vel linearibus acutis*, *profunde divisum.* Fig. III. IV. V. VI. VII. B.

COR. Petalum *unicum*, *campanulatum*, *erectum*, *imperforatum.* Tubus *amplissimus & longissimus.* Fig. III. V. VI. A. Limbus *brevis*, *quinquefidus*, *plicatus*, *erectus*, Fig. VI. *vel semirepandus.* Fig. III.

STAM. Filamenta *quinque*, Fig. IV. V. VII. VIII. C. *distincta inferius*, *latiora*, *compressa*, *tubo adnata*, *superius subulata*, *corollæ breviora.* Antheræ *quinque erectæ connatæ in corpus conicum.* Fig. IV. V. VII. D. *basi secedentes*, Fig. VIII. E.

PIST. Germen *oblongum*, Fig. VII. G. *in media ventricosum*, Fig. IV. F. *ad basin tuberculis quinque parvis melliferis instructum*; Stylus *modo brevis*, *modo longior & simplex*, *intra tubulum antherarum.* Stigma *unum*, *vel duo reflexa.* Fig. IV. K. VII. I.

PERIC. Capsula *oblonga*, *teres*, *ventricosa*, Fig. VIII. *apice bifido*, Fig. VIII. K. *unilocularis*, *bivalvis.*

SEM. *numerosa, parva, varia figura*; Receptacula *duo*, *singula valva secundum longitudinem adnata*, *ut in* Gentiana.

SPECIES.

I. PNEUMONANTHE, foliis longis & angustis, floribus sessilibus, alaribus, campanulatis.

Pneumonanthe. Lobel. Icon. 309. Tabern. 1176. *Gentiana angustifolia, autumnalis, major.* C. B. Pin. p. 188. Rupp. Fl. Jen. p. 17.

Gentiana floribus terminatricibus raris, corollis erectis, plicatis, foliis linearibus. Linn. Hort. Cliff. p. 80.

Gentiana foliis longis, angustis, floribus in alis, caulis sessilibus. Hall. Enum. Stirp. Helv. p. 478.

MEMOI-

pour la page 166

TABULA
GENTIANAS AUCTORUM POTIORES
INDICANS, EARUMQUE
DIFFERENTIAS IN PARTIBUS
FLORUM.

[illegible]	CALYX.	COROLLA.
GENTIANA; major, lutea. C.B. Cat. Basil. p. 55.	*Spatha*, bivalvis lacera, brevis.	*Petalum* rotatum, *tubus* brevissimus, *limbus* patens, laciniis 5. 6. 7. 8. longis & angustis profunde sectus.
GENTIANA; XII. Clus. Pann. pag. 297. Hist. p. 316. Swertia. Linnaei. G. Pl. 237.	*Perianthium*, rotatum, planum, 5. laciniis profundius divisum.	*Petalum* rotatum, 5. laciniis ovato-acutis, patentibus profunde divisum, *tubus* nullus; Foveolæ nectariferae 2. ciliatæ ad basin singulæ laciniæ.
GENTIANA; 1.5. major, purpureo flore. Clus. Pann. p. 277. Hist. p. 312.	*Perianth.* amplum, diphyllum, breve & lacerum.	*Petalum* campanulatum, non plicatum, laciniis 5. incisum.
GENTIANA; quæ Centaurium, luteum, perfoliatum. C. B. Cat. Basil. p. 82.	*Perianth.* monophyllum, tubulosum, strictum, tubo corollæ brevius, 8 laciniis capsillaceis profunde divisum.	*Petalum* infundibuliforme, *tubus* brevis latus, *limbus* rotatus planus 8. laciniis ovalibus incisus.
GENTIANA; pratensis, flore lanuginoso. C.B. Pin. p. 188.	*Perianth.* brevissimum monophyllum, 4. & 5. laciniis ad medium usque divisum.	*Petalum* hypocrateriforme; *tubus* campanulatus, amplior, & longior, *limbus* 4. & 5. laciniis triangularibus surrectis divisus, ad basin ciliatis.
GENTIANA; pumila, alpina brevi folio. Burser. Act. Svec. 509.	*Perianth.* monophyllum laxum, 5. laciniis divisum, tubo corollæ brevius.	*Petalum* hypocrateriforme, *tubus* ventricosus, calyce longior, *limbus* laciniis 5. subrotundis, patentibus, cum plicis alternis.
GENTIANA; quæ Gentianella cœrulea, oris pilosis. Rupp. Fl. Jen. ed. Hall. p. 21.	*Perianth.* monophyllum laxum ventricosum, longitudine tubi floris, ferme semi-quadrifidum.	*Petalum* hypocrateriforme, *tubus* ventricosus, 4. laciniis surrectis, patentibus, in margine ciliatis.
A.A.*. GENTIANA; quæ Gentianula que Hippion. J. B. Hist. III. p. 527.	*Perianth.* monophyllum laxum, pentagonum, leniter quinquefidum, tubo corollæ dimidio brevius.	*Petalum* infundibuliforme, *tubus* calyce dimidio longior, *limbus* patens, laciniis 5. lanceolatis, cum plicis alternis.
GENTIANA; æstiva, calyce turgido, pentagono. Raj. Syll. extr. p. 132.	*Perianth.* monophyllum, tubo floris brevius, latum, ventricosum, pentagonum, aliis eminentibus.	*Petalum*, infundibuliforme; *tubo* longissimo, *limbo* 5. laciniis ovato-acuminatis, erectis, plicatis distincto.
GENTIANA; quæ Gentianella alpina, pumila, brevi folio. Tourn. Inst. p. 81.	*Perianth.* monophyll. campanulatum, tubo corollæ brevius, laciniis 5. acutis profunde secto.	*Petalum* campanulatum, tubus longissimus, limbus 5. laciniis ovato-acuminatis plicatis.
GENTIANA cruciata. C. B. Cat. Basil. p. 55.	*Perianth.* monophyllum tubulosum longitudine tubi corollæ, strictum, margine 4. vel 5. denticulis leviter inciso.	*Petali tubus* ventricosus calyce tectus, *limbus* laciniis 4. vel 5. brevissimis patentibus diviso.
GENTIANA; quæ Centaurium minus. C.B. Cat. Basil. p. 82.	*Perianth.* monophyllum tubulosum, strictum, tubo corollæ brevius, laciniis 5. capillaribus distinctum.	*Petalum* infundibuliforme, tubo longiore & stricto, *limbo* patente, laciniis 5. acutis diviso.
GENTIANA; Asclepiadis folio. Clus. Pann. p. 280. 281.	*Perianth.* monophyllum, campanulatum, corolla dimidio brevius, laciniis 5. angustis profunde divisum.	*Petalum* campanulatum *tubo* amplissimo, *limbo* erecto, 5. laciniis distincto.
GENTIANA; alpina, latifolia, magno flore. C. B. Prodr. p. 97.	*Perianth.* monophyll. campanulatum brevissimum, laciniis 5. angustis profunde divisum.	*Petalum* campanulatum, tota planta majus, *tubo* amplissimo, *limbo* patente, semirepando, brevissimo, 5. laciniis distincto.
[GENT]IANA; quæ Pneunomanthe. Lobel. Icon. 309. Ta...	*Perianth.* monophyll. campanulatum, brevissimum strictum, laciniis 5. angustis profunde divisum.	*Petalum* campanulatum *tubo* amplo & longiore, *limbo* brevi, laciniis 5. erectis plicatis distincto.

STAMINA.	PISTILLUM.	PERICARPIUM.	SEMEN.
Filamenta 5. corolla breviora, *anthera* simplices, incumbentes.	*Germen*, conicum ventricosum, breve, ad basin tuberculis laciniarum numero paribus distinctum. *Stylus* brevissimus. *Stigmata* 2 reflexa.	*Capsula* unilocularis, univalvis, acuminata, teres, apice diviso.	plura, magna foliacea.
Filamenta 5. subulata, corolla breviora, *anthera* simplices, incumbentes.	*Germen* ovato-oblongum, *stylus* nullus, *stigma* simplex.	*Capsula* teres, utrinque acuminata, unilocularis, univalvis.	plura parva.
Filamenta 5. subulata, intra tubum *anthera* simplices, incumbentes.	*Germen* ovato-oblongum.	*Capsula* - - - - - -	plura - - -
Filamenta 4. vel 8. subulata, *anthera* simplices, incumbentes.	*Germen* tetragonum, *stylus* simplex, stigmata 4.	*Capsula* tetragona, unilocularis, univalvis.	plura minutissima.
Filamenta 4. & 5. subulata crassiora, *anthera* incumbentes,	*Germen* oblongum, *stylus* brevis, *stigmata* 2. brevissima, reflexa.	*Capsula* cylindrica longa, unilocularis, univalvis.	plura parva, subrotunda, glabra.
Filamenta 5. subulata. - -	- - - - - - - - - -	- - - - - - - - - -	- - - -
Filamenta 4. subulata. *Anthera*. - - - - - -	*Germen* ovato-quadragonum, longe petiolatum, *stylus* crassior, *stigma* reflexum.	*Capsula* - - - - - -	plura - - -
Filamenta 5. subulata intra tubum, *anthera* simplices incumbentes.	*Germen* cylindricum, longius, *stylus* longior, *stigma* fimbriatum, expansum.	*Capsula* cylindrica, unilocuris, bivalvis, elastica.	plura minutissima.
Filamenta 5. subulata.	*Germen* cylindricum longius, - - - - - - - - - - -	*Capsula* cylindrica - -	plura minutissima.
Filamenta 5. subulata, *anthera* incumbentes, simplices.	*Germen* cylindr. longius, *stylus* brevissimus, *stigmata* 2. simplicia reflexa.	*Capsula* cylindrica, unilocularis, bivalvis.	plura minutissima.
Filamenta 4. vel 5. subulata, *anthera* simplices incumbentes,	*Germen* ovatum, *stylus* simplex, *stigmata* 2. capitata, reflexa.	*Capsula* ovato-oblonga, unilocularis bivalvis.	plura, ovalia & levia.
Filamenta 5. subulata, intra tubum corollæ, *anthera* simplices, incumbentes.	*Germen* cylindr. longum, *stylus* simplex, *stigma* bilabiatum.	*Capsula* cylindrica longa, unilocularis, bivalvis.	plura minutissima.
Filamenta 5. subulata intra corolla, *anthera* in cylindrum connatæ.	*Germen* ovato-acuminatum, *stylus* simplex, *stigma* simplex staminibus longius.	*Capsula* ventricosa, apice bifido, unilocularis, univalvis.	plura minutissima.
Filamenta 5. subulata, *anthera* in cylindrum connata, basi secedentia, intra corollam.	*Germen* in medio ventricosum, *stylus* simplex longior, *stigma* 1. vel 2. supra antheras reflexa.	*Capsula* cylindrica longa, unilocularis, bivalvis.	plura majora, utrinque acuminata, sulcata.
Filamenta 5. subulata, *anthera* in cylindrum connatæ, basi [illegible]	*Germen* in medio ventricosum, ad basin 5. tuberculis melliferis distinctum, [illegible]	*Capsula* ventricosa, longior, apice bifido unilocu[illegible]	plura min[illegible] sima.

MEMOIRES
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES LETTRES.

CLASSE DE MATHEMATIQUE.

* * *

HARMONIE
ENTRE LES PRINCIPES GENERAUX DE REPOS ET DE MOUVEMENT
DE *M.* DE *MAUPERTUIS*
PAR M. EULER.

I.

M. *de Maupertuis*, nôtre très digne Préfident, ayant découvert deux principes généraux, l'un pour l'état du repos ou de l'équilibre, & l'autre pour celui du mouvement, il femble d'abord que ces deux principes n'ont rien de commun, puisqu'ils font fondés fur des élémens tout à fait differens entr'eux. Cependant je ferai voir, que l'un & l'autre de ces deux principes eft foutenu fur le même fondement, & qu'ils fe trouvent dans la plus étroite liaifon, de forte que dès qu'on tombe d'accord fur l'un, on ne fauroit plus revoquer en doute l'autre: ou bien, l'un étant fuffifamment conftaté, tiendra lieu d'une démonftration rigoureufe de l'autre. Cette belle harmonie me paroit d'autant plus importante, qu'elle eft capable de mettre dans tout fon jour, tant l'un que l'autre de ces deux principes: & on conviendra aifément, que plus ces deux principes

ſont unis entr'eux, & plus ils ſeront conformes à la ſimplicité de la Nature.

II. Je commencerai par le principe général du repos, ou de l'équilibre, & dés que je l'aurai énoncé dans toute ſa force conformément aux explications, que l'Illuſtre Auteur en a données dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'année 1740. on reconnoitra par le moyen d'une ſeule réfléxion, que l'autre principe général du mouvement en eſt une ſuite néceſſaire. Donc, puisque le premier principe n'eſt aſſujetti à aucune oppoſition, & qu' après l'Auteur j'en ai auſſi démontré la vérité par une infinité de cas entièrement differens entr'eux; cette harmonie ſeule ſuffira à réfuter toutes les objeſtions, qu'on pourroit faire contre l'autre principe du mouvement. Et partant j'eſpere, que l'expoſition de cette harmonie ſera le plus propre moyen, non ſeulement pour maintenir ces deux principes, mais auſſi pour en faire voir la nouveauté: perſonne n'en ayant eu aſſeurément aucune connoiſſance avant M. *de Maupertuis*.

Or M. *de Maupertuis* énonce cette loi du repos en ces termes: " Soit un Syſtème de corps qui peſent, ou qui ſont tirés vers des " centres par des forces qui agiſſent chacune ſur chacun, comme une " puiſſance n de leurs diſtances aux centres: pour que tous ces corps " demeurent en repos, il faut que la ſomme des produits de chaque " maſſe par l'intenſité de la force & par la puiſſance $n + 1$ de ſa " diſtance au centre de ſa force, (qu'on peut appeller la ſomme des " forces du repos,) faſſe un *maximum* ou *minimum*." Ainſi poſant M pour la maſſe d'un corps quelconque, qui appartient au ſyſtème, z pour la diſtance de ce corps au centre, auquel il eſt attiré par la force fz^n; on prendra le produit Mfz^{n+1} pour le corps M; & la ſomme de tous les produits ſemblables, qui conviennent à chaque corps du ſyſtème, ſera un *maximum* ou un *minimum*, lorsque le ſyſtème eſt en équilibre.

IV.

IV. M. *de Maupertuis* dévelope deux cas pour faire voir la vérité de cette loi: chacun contient un systême de trois corps liés entr'eux. Dans le premier il considére ces corps attachés à des rayons immatériels, mobiles autour d'un point fixe: dans l'autre il les regarde comme attachés à des cordes unies dans un point mobile: Et quoique ces deux cas soient entièrement differens entr'eux, il montre que dans l'un & l'autre la susdite loi subsiste. Car posant la masse de chacun des trois corps $= M$, la distance au centre, auquel il est attiré $= z$, & la force même $= f z^n$, il fait voir par les principes ordinaires de la Dynamique, que dans le cas de l'équilibre la somme de ces formules $M f z^n dz$, qui répondent à chacun des corps, est égale à zero. D'où il s'ensuit évidemment, que la somme de leurs intégrales, ou de $\frac{1}{n+1} M f z^{n+1}$, sera un *maximum* ou un *minimum*; & lorsque l'exposant n est partout le même, on pourra omettre le coëfficient commun $\frac{1}{n+1}$.

V. Ces deux cas étant entiérement differens entr'eux, on reconnoit aisément, que la même régle doit avoir lieu dans tous les cas d'équilibre de trois corps; puisque, quel que soit l'état des corps, il doit participer de l'un & de l'autre. Il est aussi évident, que si au lieu de trois corps le systême étoit composé de plusieurs, & même d'autant que ce puisse être, la même régle subsisteroit toujours également. De plus il n'est pas nécessaire, que les forces soient proportionelles à de semblables puissances des distances; pourvû qu'on ne néglige pas les coëfficiens $\frac{1}{n+1}$, lorsqu'ils sont differens entr'eux à l'égard des divers corps, sur lesquels les forces agissent.

VI. Rien n'empêche aussi, que les forces ne soient supposées proportionnelles à des fonctions quelconques des distances. Car si chacun des corps, dont la masse soit $= M$, & la distance à un centre des forces $= z$, y est attiré par une force quelconque accélératrice $= V$, au lieu de $f z^{n}$; on verra par le même raisonnement, que dans l'état d'équilibre la somme de toutes les formules $M V dz$ sera égale à zero. Et partant la somme de leurs intégrales $\int M V dz$ sera un *maximum* & un *minimum*. Où il faut remarquer, comme je ferai voir plus bas, qu'il y a actuellement deux especes d'équilibre, l'une où la somme de ces formules est un *minimum*, l'autre où elle est un *maximum*.

VII. Si le même corps M, qui fait partie du systême, étoit en meme tems sollicité par plusieuts forces accélératrices V, V', V'', &c. vers des centres differens, dont il soit éloigné par des distances z, z', z'' &c. chaque force fourniroit une formule à part pour le même corps M: & l'expression entiére pour ce corps, qui fait partie de la formule du *maximum* ou du *minimum*, seroit:

$$\int M V dz + \int M V' dz + \int M V'' dz'' + \&c.$$

Ou puisque la masse du corps M est constante, cette expression

$$\text{sera} = M (\int V dz + \int V' dz' + \int V'' dz'' + \&c.)$$

& la somme de toutes les pareilles expressions, qui conviennent à chaque corps du systême, sera infailliblement un *maximum* ou un *minimum* dans le cas d'équilibre. Ou bien, puisque $M V$, $M V'$, $M V''$ &c. expriment les forces motrices; si l'on prend V, V', V'' &c. pour marquer déjà les forces motrices, notre formule sera:

$$\int V dz + \int V' dz' + \int V'' dz'' \&c.$$

VIII. Il n'est pas aussi nécessaire, qu'on considére les distances entiéres de chaque corps aux centres de forces, auxquels il est attiré:

il sera permis pour la commodité du calcul, de prendre à volonté dans les directions, selon lesquelles les corps sont sollicités, des points fixes, & d'employer les distances à ces points, qui soient v, v', v'' &c. au lieu des distances z, z', z'' &c. aux centres mêmes. Car, puisque les differences entre ces distances $z-v$; $z'-v'$; $z''-v''$ &c. sont constantes, on aura $dz=dv$; $dz'=dv'$ & $dz''=dv''$. De sorte que l'expression pour la formule du *maximum* ou *minimum* sera:

$$M(\int V dv + \int V' dv' + \int V'' dv'' + \&c.)$$

où l'on omettra la masse M. lorsque V, V', V'' &c. expriment déjà les forces motrices.

IX. Ayant donc un système de corps quelconque, qui soit en équilibre, on considérera séparément chaque corps avec toutes les forces dont il est sollicité, qui fourniront pour ce corps, dont la masse soit $=M$, une telle formule $M(\int V dv + \int V' dv' + \int V'' dv''$ &c.) lorsque V, V', V'' &c. marquent des forces accéleratrices; mais si elles marquent les forces motrices mêmes, on n'a qu'à omettre la masse M, comme y étant déjà renfermée. On rassemblera ensuite toutes ces formules, qu'on aura trouvées pour chaque corps, ou chaque particule du système des corps, dans une somme, & cette somme étant renduë un *maximum* ou *minimum* déterminera l'état d'équilibre. C'est donc à cette régle, que se réduit le principe universel d'équilibre de M. *de Maupertuis*, qui s'étend à tous les corps, soit qu'ils soient solides ou fluïdes, roides ou fléxibles, & même élastiques, comme on peut voir des Mémoires, qui se trouvent dans les Mém. de l'Ac. Roy. des Sciences & Belles-Lettres de Prusse pour l'an. 1748, où j'ai examiné ce qui est un *maximum* ou *minimum* dans l'état d'equilibre de tous ces differens genres de corps.

X. Puisque donc tout ce principe revient à la formule $\int V dv + \int V' dv + \int V'' dv'' +$ &c. qu'il me soit permis, tant pour abréger que

que pour parler plus précisément, de nommer cette expression d'un nom particulier, & il me semble que celui d'*effort* sera le plus convenable. Car, puisque la somme de toutes ces expressions, qui répondent à chaque élément du corps, est un *maximum* ou *minimum* dans l'équilibre, il ne sera pas mal à propos de dire que c'est la somme de tous les *efforts*, qui est la plus grande ou plus petite dans le cas de l'équilibre. Donc, si le corps M est sollicité par les forces V, V′, V″ &c. dirigées vers les points fixes V, V′, V″ &c. & qu'on pose les distances $MV = v$, $MV' = v'$, $MV'' = v''$ &c. l'*effort* de ces forces sur le corps M sera $= \int V dv + \int V' dv' + \int V'' dv$; ou si les lettres V, V′, V″ &c. expriment les forces accélératrices, l'*effort* sera $= M(\int V dv + \int V' dv' + \int V'' dv''$ &c.) Fig. I.

XI. Donc, en vertu du principe général du repos de M. *de Maupertuis*, nul corps, tant solide que fluide, ne sauroit être en équilibre, à moins que la somme de tous les efforts pris ensemble, qui agissent sur chaque élément du corps, ne soit la moindre, ou la plus grande qu'il est possible. Or je ferai voir plus bas, que le plus grand ne trouve lieu qu'en des cas tout à fait particuliers, où l'équilibre ne se rétablit pas, quand il est troublé; dans tous les autres cas, où l'équilibre est permanent, c'est le plus petit qui a lieu. Je remarque ici en passant qu'il y a bien des cas, où la somme des efforts devient $= o$, mais tant s'en faut que ces cas soient contraires au principe, qu'ils le confirment plutôt davantage. Car la Nature ayant, pour ainsi dire, en vuë de rendre la somme des effors la plus petite, le but principal tend sans doute à la faire evanouïr entièrement: & lorsque cela n'est pas possible, ce n'est qu'alors qu'elle doit se contenter de la rendre aussi petite qu'il est possible. Ce principe porte donc, qu'en tout cas d'équilibre la somme de tous les efforts, auxquels tous les élémens du corps sont assujettis, devient la plus petite qu'il est possible: & c'est en peu de mots le principe de l'équilibre, ou du repos, de M. *de Maupertuis*.

XII. Ayant établi ce principe pour le repos, ou l'équilibre, qu'y a-t-il de plus naturel que de soutenir, que ce même principe ait aussi lieu dans le mouvement de corps, sollicités par de semblables forces? Car si l'intention de la Nature est d'épargner le plus qu'il est possible sur la somme des efforts, il faut qu'elle s'étende aussi au mouvement, pourvû qu'on prenne les efforts, non seulement comme ils subsistent dans un instant, mais dans tous les instans ensemble, que dure le mouvement. Ainsi l'effort, ou la somme des efforts, étant pour un instant quelconque de mouvement $= \Phi$, & posant l'élément du tems $= dt$, il faut que cette formule intégrale $\int \Phi\, dt$ soit un *minimum*. Desorte que si pour le cas de l'équilibre la quantité Φ doit être un *minimum*, les memes loix de la Nature semblent exiger, que pour le mouvement cette formule $\int \Phi\, dt$ soit la plus petite.

XIII. Or c'est précisément dans cette formule, qu'est contenu l'autre principe de M. *de Maupertuis*, qui regarde le mouvement; quelque different qu'il puisse paroitre au premier coup d'oeil. Pour faire voir ce bel accord, je n'ai qu'à remarquer, que lorsqu'un corps se meut, étant sollicité par les forces exposées V, V', V'' &c. l'effort Φ, auquel le corps est assujetti, exprime en même tems la force vive du corps, ou bien le produit de la masse du corps M par le quarré de sa vitesse. Donc, posant sa vitesse $= u$, la formule qui doit être un *minimum* sera $= \int M uu\, dt$: or $u\, dt$ exprime l'élément de l'espace, que le corps parcourt dans le tems dt, & partant posant cet espace $= ds$, nous aurons $\int M u\, ds$ pour égaler à un *minimum*. C'est à dire, il faut à chaque instant multiplier la masse du corps M par la vitesse u, & outre cela par l'espace parcouru ds, & la somme de tous ces produits doit être un *minimum*.

XIV. Me voilà ainsi conduit aux mêmes mots, dont M. *de Maupertuis* se sert pour définir son idée de l'action, quand il dit, que l'action est le produit de la masse par la vitesse & par l'espace parcouru. Ainsi dans le cas du §. précedent la formule $M u\, ds$ exprime la quantité

tité d'action pour un instant quelconque, précisément selon la maniere de parler de M. de *Maupertuis*; & suivant ses mêmes sentimens le mouvement du corps doit être tel, que la somme de toutes les actions élémentaires, ou $\int M\, u\, d\, s$ devienne un *minimum*. Or j'ai aussi fait voir dans le IV. Volume de nos Mémoires, que ce principe fournit précisément les mêmes courbes, qu'on découvre par les principes ordinaires de la Mecanique. On voit donc clairement, que ce principe de mouvement de M. *de Maupertuis* est une conséquence nécessaire de son principe général de repos ou d'équilibre.

XV. Comme dans le mouvement l'expression donnée cy-dessus $\Phi\, d\, t$ exprime précisément, ce que M. *de Maupertuis* nomme l'action du corps pendant le tems infiniment petit $d\, t$, on pourra dire avec autant de droit, que Φ marque l'action instantanée sans avoir égard au tems; auquel cas Φ convient avec ce qu'on nomme force vive. Donc aussi pour l'état de repos ou d'équilibre, quoiqu'il n'y ait point de mouvement, puisque la même expression Φ marquant l'effort total y entre, rien n'empêche qu'on ne lui donne encore le même nom d'action, de sorte que dans ce cas l'action & l'effort seroient la même chose; & cette dénomination est aussi parfaitement bien fondée. Ainsi, suivant le sentiment de M. *de Maupertuis*, on est autorisé de dire que, tant dans le mouvement que dans le repos, la quantité d'action est toujours la moindre qu'il est possible.

XVI. Mais il faut ausi prouver ce que je viens d'avancer dans le §. VIII. & la démonstration nous éclaircira mieux sur l'accord de ce que je nomme effort, & de l'idée de l'action de M. *de Maupertuis*. Pour cet effet soit le corps M attiré aux centres de forces V, V′, V″ &c. par des forces V, V′, V″ &c. posant les distances $VM = v$, $V'M = v'$ & $V''M = v''$ &c. dont les forces mêmes soient des fonctions quelconques; que ce corps ait jusqu'ici décrit la courbe EM, & qu'à présent sa vitesse en M soit $= u$, avec laquelle il va parcourir l'élément de la courbe $Mm = ds$, pendant l'élément du tems $= dt$, & on au-

Fig. II.

ra

ra $ds = u\,dt$. Or l'effort des forces fur le corps M fera fuivant ce que j'ai expofé $= \int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c. fuppofant ces forces motrices : donc exprimant l'effort par Φ nous aurons:

$$\Phi = \int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv'' + \&c.$$

XVII. Maintenant pour connoitre la viteffe même du corps, qu'il aura conformément aux forces dont il eft follicité, on n'aura qu'à tirer de ces forces par la décompofition connuë les forces *tangentielles*. Pour cet effet qu'on mene du point m fur les directions des forces les perpendiculaires mv, mv', mv'' &c. & on fait par les régles de la décompofition, que la force tangentielle qui réfulte de la force $Mv = V$ eft $= \frac{Mv}{Mm}.\,V = -\frac{dv}{ds}.\,V$ à caufe de $Mv = -dv$; de même les forces tangentielles, qui réfultent des autres forces V' & V'' feront $= \frac{Mv'}{Mm}.\,V' = -\frac{dv'}{ds}.\,V'$; & $= \frac{Mv''}{Mm}.\,V'' = -\frac{dv''}{ds}.\,V''$. Donc la force tangentielle entiere fera $= -\frac{Vdv - V'dv' - V''dv''}{ds}$. Or pofant cette force tangentielle $= T$ on fait par les principes de Mecanique qu'on aura $M\,du = \frac{1}{2}T\,dt$, ou bien : $2M\,udu = T\,ds$ à caufe de $ds = u\,dt$. Et partant ayant

$$2M\,udu = -V\,dv - V'\,dv' - V''\,dv''\ \&c.$$

on aura en prenant les intégrales

$$M\,uu = \text{Conft.} - \int V\,dv - \int V'\,dv' - \int V''\,dv'' - \&c.$$

XVIII. Donc, puisque par l'hypothefe $\int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c. exprime l'effort des forces fur le corps M, que j'ai pofé $= \Phi$, il eft évident que nous aurons : $M\,uu = \text{Conft.} - \Phi$. On

On comprend aisément que la constante ne trouble rien dans l'harmonie, que je viens d'établir entre l'effort Φ & la force vive du corps M*uu*: car si ∫Φ*dt* est un *maximum* ou *minimum*, la formule ∫M *uudt* ou ∫M *uds* le sera aussi, puisque le terme ∫Const. *dt* = Const. *t* n'entre pas dans la considération du *maximum* ou *minimum*. Et outre cela l'effort Φ étant exprimé par des formules intégrales, renferme déjà en soi une constante quelconque, de sorte que j'aurois pu entiérement négliger cette constante, & poser simplement M*uu* = - Φ; d'où l'identité seroit d'autant plus évidente. Cependant si l'on prend lesdites intégrales sur un pied fixe, de sorte que l'effort Φ en obtienne une valeur déterminée, l'addition de la constante sera nécessaire; puisque la vitesse du corps en M dépendant de la vitesse imprimée au corps au commencement pourroit être quelconque: c'est donc de cette vitesse initiale, que la constante à ajouter doit être déterminée en chaque cas proposé. Mais de quelque quantité qu'elle puisse être, elle n'affecte point la détermination du *maximum* ou *minimum*.

XIX. Cependant, puisque la force vive M*uu* est égalée à l'effort Φ pris negativement, il faut remarquer, que si ∫M*uudt*, ou ∫M *uds*, est un *minimum*, la formule ∫Φ *dt* sera un *maximum* & réciproquement Mais, quoique la difference entre un *maximum* & *minimum* paroisse bien grande, elle n'est pourtant d'aucune conséquence dans la Nature même, puisque les *maximum* & *minimum* ne different entr'eux que par rapport aux signes, de sorte que là, où une quantité quelconque Z est un *maximum*, la même quantité prise négativement - Z est en même tems un *minimum*. C'est aussi la raison pourquoi la methode pour trouver tant les *maximum* que les *minimum* est absolument la même. Ainsi qui voudroit attaquer de ce côté l'identité decouverte entre la force vive M *uu* & l'effort Φ, ne feroit que de pures chicanes.

XX. Mais ayant démontré l'identité entre l'effort & la force vive feulement pour le cas, où un feul corps fe trouve en mouvement, on aura lieu de douter fi la même identité fubfiftera, lorsque le mouvement renferme plufieurs corps liés entr'eux d'une maniere quelconque, qui conftituent un corps fléxible, ou même fluide. Mais auffi dans ces cas, quelque compliqués qu'ils puiffent être, je foutiens que la fomme des forces vives de tous les élémens du corps fe réduit toujours à la fomme de tous les efforts, auxquels tous les élémens font affujettis en même tems. Pour prouver cela il fuffira de confidérer feulement deux corps M & N, attachés enfemble par le moyen d'une verge M N, qui les tient toujours à une diftance donnée; de forte que le mouvement de l'un dépend de celui de l'autre. Enfuite, pour ne pas trop embarraffer la démonftration, je ne confidérerai qu'un feul centre de force V, auquel ces deux corps foient attirés; & on verra aifément que la même démonftration s'étend, tant à autant de corps liés enfemble qu'à autant de centres de forces qu'on voudra. Fig. III.

XXI. Soient donc les diftances $MV = x$ & $NV = y$, dont les deux corps font éloignés du centre V dans l'inftant préfent. Soit X une fonction quelconque de x, qui exprime la force accélératrice, dont le corps M eft attiré vers V, & une fonction femblable de y qui foit $= Y$ exprimera la force accélératrice, dont l'autre corps N eft attiré vers V. Donc, pofant M & N pour les maffes des deux corps, les forces motrices, dont ils font attirés au point V, feront MX & NY; & partant les efforts fur les corps feront, fuivant la définition que j'ai donnée, $\int MXdx$ & $\int NYdy$, ou bien $M\int Xdx$ & $N\int Ydy$ à caufe des maffes conftantes. Donc, pofant la fomme des efforts $= \Phi$, nous aurons $\Phi = M\int X\,dx + N\int Y\,dy$.

XXII. Soit maintenant la viteffe du corps en $M = u$, & celle du corps en $N = v$, avec lesquelles ils parcourront pendant l'élément du tems dt les efpaces Mm & Nn, & nous aurons $Mm = udt$ & $Nn = vdt$. Qu'on tire des points m & n aux lignes VM & VN

les perpendiculaires mx & ny, pour avoir $Mx = -dx$ & $Ny = -dy$: & la force centripete fournira pour le corps M la force tangentielle $= \frac{Mx}{Mm} . MX = -\frac{MXdx}{udt}$, & pour le corps N la force tangentielle $= \frac{Ny}{Nn} . NY = -\frac{NYdy}{vdt}$. Or les deux corps étant liés ensemble par la verge MN, cette verge se trouvera dans un certain degré de tension, qui soit $= T$, & dont elle attirera les deux corps ensemble, pour les maintenir dans la distance donnée, afin qu'il soit $mn = MN$. Donc, tirant de M à mn & de N à MN les perpendiculaires Mp & nq, on aura $mp = Nq$, & la force T agira sur le corps M avec la force tangentielle $= -\frac{mp}{Mm} . T = -\frac{T.mp}{udt}$ puisqu'elle tend à retarder le mouvement, & sur le corps N avec la force tangentielle $= \frac{Nq}{Nn} . T = \frac{T.Nq}{vdt} = \frac{T.mp}{vdt}$.

XXIII. En tout donc le corps M sera sollicité par la force tangentielle $= -\frac{MXdx - T.mp}{udt}$, qui étant multipliée par l'élément du tems dt doit être égalée à $2\,M\,du$, d'où nous tirons

$$2\,Mu\,du = -MX\,dx - T.mp.$$

De même maniere l'autre corps étant sollicité par la force tangentielle $-\frac{NYdy + T.mp}{vdt}$, si nous la multiplions par dt, le produit doit être égalé à $2\,N\,dv$, ce qui fournit cette égalité:

$$2\,Nv\,dv = -NY\,dy + T.mp$$

Ajou-

Ajoutons maitenant ces deux égalités ensemble pour avoir:

$$2 M u du + 2 N v dv = - M X dx - Y dy$$

dont l'intégrale sera:

$$M uu + N vv = \text{Conft.} - M\int X dx - N\int Y dy$$

ou bien à cause de $\Phi = M\int X dx + N\int Y dy$

$$M uu + N vv = \text{Conft.} - \Phi.$$

XXIV. Ici il eft évident que $M uu$ & $N vv$ expriment les forces vives de chacun des deux corps, de forte que la fomme des forces vives eft égale à Conft. $- \Phi$, ou fimplement à $- \Phi$, y comprenant la conftante; & partant la fomme des forces vives & la fomme des efforts à chaque inftant font exprimées par la même formule. Donc, fi dans la pourfuite du mouvement la formule $\int \Phi dt$ eft un *maximum* ou *minimum*, comme le principe d'équilibre de M. *de Maupertuis* exige, c'eft abfolument la même chofe, que fi $\int M uu dt + \int N vv dt$ ou $\int M u. Mm + \int N v. Nn$ devoit être un *minimum* ou *maximum*. Or $M u. Mm$ marque felon M. *de Maupertuis* la quantité d'action du corps M & $N v, Nn$ celle du corps N pendant le tems dt. Par conféquent les deux principes de M. *de Maupertuis* font auffi parfaitement d'accord, même dans la plus grande étendue.

XXV. Voilà donc une démonftration accomplie de l'identité des deux principes de Mr. *de Maupertuis*, d'où l'on voit que l'un eft une conféquence néceffaire de l'autre, & qu'ayant prouvé la verité de l'un, l'autre en eft également mis hors de doute. On conviendra auffi aifément, que comme j'ai dérivé le principe de mouvement de celui de repos, celui-cy doit auffi être une fuite de celui-là; quoique la démonftration devienne plus embarraffée. Car, fi l'on veut paffer du mouvement au repos, on doit fuppofer le mouvement infiniment petit, ce qui caufe de grandes brouïlleries dans la confidération des vi-

tesses infiniment petites, & des espaces qui en sont parcourus dans un tems infiniment petit, lequels seront exprimés par des differentiels du second ordre. Mais ayant démontré l'identité de ces principes, on n'a qu'à se servir de l'idée de l'effort dans les cas d'équilibre, & on sera asseuré qu'elle revient au même, que si l'on étoit entré actuellement dans le détail du mouvement infiniment petit.

XXVI. Tout revient donc à prouver la verité du principe de repos, après quoi celle du principe de mouvement ne sauroit plus être revoquée en doute. Or, outre que M. *de Maupertuis* lui-même en a donné une demonstration fort solide, il en a aussi confirmé la vérité par l'application à plusieurs cas, où il a fait voir que l'équilibre est toujours parfaitement bien d'accord avec son principe. Et moi, ayant cherché les formules, qui sont un *maximum* ou *minimum* dans les figures, que prennent toutes sortes de corps, tant fléxibles qu'élastiques, & même fluides, étant sollicités par des forces quelconques, ces formules renfermerent toujours exactement ce que je viens d'exprimér par le terme d'effort. Tout cela ensemble tiendra donc lieu d'une parfaite démonstration de ce principe, de sorte qu'il ne sauroit plus rester le moindre doute sur sa vérité. Or ces même preuves renfermeront aussi la démonstration de l'autre principe du mouvement, qui est intimément lié avec celui de l'équilibre.

XXVII. Mais il y a plus: ce principe de l'équilibre est non seulement parfaitement bien constaté, mais il nous conduit tout seul à toutes les recherches qu'on a faites jusqu'ici dans la Statique, ou Dynamique, de sorte que par le moyen de ce seul principe toute la Science de l'équilibre pourroit être expliquée dans toute son étendue, sans qu'on ait besoin d'y employer quelque autre principe que ce soit. Cela est d'autant plus remarquable, qu'on sait que jusqu'ici on s'est servi de quelques principes bien differens pour déterminer tous les differens cas de l'équilibre; car la maniere, dont on explique ordinairement la décomposition des forces, suppose d'autres principes que ceux dont

on

on explique la nature du levier. Il ſera donc toujours très important de découvrir un principe, qui ſeul eſt capable de fournir tous les differens cas d'équilibre, qu'on traite dans la Dynamique.

XXVIII. Donc ſi cette grande prérogative convient au principe de M. *de Maupertuis*, il n'ya aucun doute, que ce principe ne renferme quaſi l'eſſence de toutes nos connoiſſances dans la Science de l'équilibre, & qu'il ne doive être regardé comme la véritable baſe de cette Science, & comme la plus ſacrée loi de la Nature. De plus il faut auſſi tomber d'accord, que ce même principe eſt la plus heureuſe & la plus importante découverte, qu'on ait jamais fait dans cette Science, puisque jusqu'ici on n'a pu produire un tel principe, qui fût commun à tous les cas d'équilibre en général. Or ce qui mérite ſans doute la plus grande attention, c'eſt que ce principe nous découvre en même tems, pour ainſi dire, la véritable intention de la Nature, qui eſt d'agir avec les moindres dépenſes qu'il eſt poſſible.

XXIX. Je crois donc que l'importance du ſujet exige, que je faſſe voir, comment même tous les prémiers élémens de la Dynamique découlent très naturellement de ce grand principe de la Nature, en vertu duquel aucunes forces ne ſauroient ſubſiſter en équilibre, à moins que la ſomme de leurs efforts ne ſoit la plus petite. Cela contribuëra ſans doute beaucoup plus à mettre ce principe dans tout ſon jour, & à en faire voir la généralité, que n'a fait ſon application à des cas plus difficiles, que j'ai traittés dans mes Mémoires ſur cette matiere dans le IV. Volume de nos Mémoires. Par ce moyen on verra avec plus d'évidence, que toute la Dynamique, & partant auſſi la Mecanique, ſont fondées ſur ce ſeul principe, & en peuvent être expliquées, ſans qu'on ait beſoin de recourir à d'autres principes.

XXX. Je commencerai donc par le cas, où pluſieurs forces ſont appliquées à une point, & je montrerai que le point ne ſauroit être en équilibre, à moins que la ſomme des efforts ne ſoit la plus petite.

tite. C'eſt de là qu'on dérive communément le grand principe de la décompoſition des forces, qui eſt de la derniere conſéquence par toute la Statique, & les autres Sciences qui en dépendent. Je ferai donc voir que ce principe fondamental n'eſt qu'une conſéquence très naturelle du principe univerſel de l'équilibre de M. *de Maupertuis*. Pour cet effet je ſuppoſerai les forces, qui agiſſent ſur le point en queſtion, conſtantes, puisqu'on ne s'étend point dans les élémens à des forces variables.

Fig. IV.

XXXI. Soit d'abord le point O ſollicité par deux forces O A, O B, vers les points fixes A & B, par le moyen ſi l'on veut de deux poids, qui lui ſont attachés par des fils A O & B O, & qui en dépendent ſur des poulies pratiquées en A & B. Soit A la force ou le poids qui tire ſuivant O A, & B celui qui tire ſuivant O B; qu'on nomme la diſtance $OA = x$ & $OB = y$, & l'effort delà force A ſera $= \int A\,dx = Ax$; & celui de la force B $= \int B\,dy = By$. Donc en vertu de notre principe le point O ne ſauroit être en repos, à moins que la ſomme des efforts $Ax + By$ ne ſoit la plus petite qu'il eſt poſſible.

XXXII. Ayant tiré la droite A B, qu'on y mene du point O la perpendiculaire O P, & ſoit $AB = a$, $AP = s$, $OP = z$; d'où l'on aura $BP = a - s$, & partant $x = \sqrt{(zz + ss)}$ & $y = \sqrt{(zz + (a-s)^2)}$. Il faut donc que cette formule ſoit un *minimum*:

$$A\sqrt{(zz + ss)} + B\sqrt{(zz + (a-s)^2)}$$

laquelle contenant deux variables z & s, il eſt clair qu'à l'égard de z elle ne ſauroit devenir plus petite que lorsque $z = o$, car ſi l'on differentie la formule propoſée en ne ſuppoſant que z variable, & qu'on mette le differentiel $= o$, on aura

$$\frac{Az\,dz}{\sqrt{(zz + ss)}} + \frac{Bz\,dz}{\sqrt{(zz + (a-s)^2)}} = o \text{ ou bien } z = o.$$

XXXIII.

XXXIII. Pour le cas d'équilibre il faut donc d'abord, qu'il soit $z = o$: soit donc $OP = z = o$, & notre formule deviendra $= As + B(a - s)$; & pour qu'elle soit un minimum, il faut que $A\,ds - B\,ds = o$, ou $A = B$. Donc deux forces appliquées au point O ne sauroient être en équilibre, à moins que leurs directions ne soient opposées entr'elles, & que les forces mêmes ne soient égales. Voilà donc déjà le premier cas de la Statique immédiatement déduit de nôtre principe, par lequel on sait, que pour que deux forces soient en équilibre, il faut qu'elles soient égales & contraires entr'elles.

XXXIV. Considérons maintenant le cas de trois forces OA, OB, & OC, dont le point O soit sollicité, & que ces forces soient exprimées par les lettres A, B, C. Posant donc les distances $OA = x$; $OB = y$; & $OC = z$, les efforts de ces trois forces seront: Fig. V.

$$\int A\,dx = Ax; \int B\,dy = By; \& \int C\,dz = Cz.$$

Donc il faut que $Ax + By + Cz$ soit un *minimum*. D'où l'on voit d'abord comme cy-dessus, que cela ne sauroit arriver, à moins que les points A, B, C & O ne se trouvassent dans le même plan; car si le point O étoit élevé au dessus du plan ABC, l'expression $Ax + By + Cz$ seroit plus grande, que si le point O se trouvoit dans le même plan.

XXXV. Puisqu'il faut donc, qu'il soit $A\,dx + B\,dy + C\,dz = o$, supposons que le point O soit transporté infiniment peu en o, pour conclurre de ce changement les valeurs differentielles dx, dy & dz. Pour cet effet soit l'angle $AOB = p$; $BOC = q$; & $COA = r$, de sorte que $p + q + r = 4$ angles droits. La direction du changement infiniment petit Oo étant arbitraire, qu'il soit pris sur la droite VOo, & nommant l'angle $AOV = \omega$, on aura l'angle $BOV = \omega + p$, & $COV = \omega + p + q$. Donc, posant l'intervalle infiniment petit $Oo = do$, on aura les differentiels:

$$dx = do \cos\omega; \; dy = do \cos(\omega + p), \; dz = do \cos(\omega + p + q)$$

XXXVI.

XXXVI. Donc pour le cas d'équilibre nôtre principe exige qu'il ſoit :

$$A \cos \omega + B \cos (\omega + p) + C \cos (\omega + p + q) = o$$

quelque valeur qu'on donne à l'angle ω. Or le dévelopement de ces coſinus donnant :

$$\left.\begin{array}{l} A \cos \omega + B \cos \omega \cos p + C \cos \omega \cos (p+q) \\ \qquad - B \sin \omega \sin p - C \sin \omega \sin (p+q) \end{array}\right\} = o$$

il faut qu'il ſoit ſéparément

$$\& \quad A + B \cos p + C \cos (p+q) = o$$

$$\& \quad B \sin p + C \sin (p+q) = o$$

XXXVII. Or, puisque $p + q = 360° - r$, on aura ſin $(p+q) = - \sin r$; & partant la derniere égalité donne

$$B \sin p - C \sin r = o \quad \text{ou} \quad B : C = \sin r : \sin p.$$

Ainſi pour le cas de l'équilibre, il faut que la force O B ſoit à la force C O, comme le ſinus de l'angle A O C au ſinus de l'angle A O B. Ou bien les trois forces doivent être entr'elles, comme les ſinus des angles oppoſés; car ce qui vient d'être demontré pour les forces B & C, aura auſſi lieu pour deux autres quelconques comme A & B, &c. A & C.

XXXVIII. Si cela paroiſſoit encore douteux, on n'auroit qu'à tirer de l'équation $B \sin p = C \sin r$, ou la valeur de $B = \frac{C \sin r}{\sin p}$ ou $C = \frac{B \sin p}{\sin r}$, & la ſubſtituer dans la premiére égalité : laquelle poſant $B = \frac{C \sin r}{\sin p}$, ſe changera en cette forme :

A +

$$A + \frac{C \sin r \cos p}{\sin p} + C \cos (p + q) = 0$$

Or à cause de $p + q = 360° - r$, on a $\cos (p + q) = \cos r$; donc l'équation deviendra étant multipliée par $\sin p$:

$$A \sin p + C (\sin r \cos p + \cos r \sin p) = 0 \quad \text{ou}$$

$A \sin p + C \sin (p + r) = 0$; & puisque $\sin (p + r) = - \sin q$ on aura $A \sin p - C \sin q = 0$, donc $A : C = \sin q : \sin p$.

XXXIX. Que les lignes O A, O B & O C soient prises proportionelles aux forces mêmes, & ayant prolongé la ligne C O de l'autre côté jusqu'en E, de sorte que O E = O C, on verra aisément que cette ligne O E sera la diagonale du parallelogramme A B formé des deux côtés O A & O B. Car puisque $AO : BO = \sin BOE : \sin AOE$, il sera aussi

Fig. VI.

$$AO : BO = \sin BOC : \sin AOC$$

Ensuite dans le triangle A O E on aura :

$$OA : OE = \sin AEO : \sin OAE = \sin BOC : \sin AOB$$

d'où l'on voit que O E sera égal à O C.

XL. Donc, pour que trois forces O A, O B, O C, appliquées au point O soient en équilibre, il faut qu'ayant formé de deux quelconques O A & O B le parallelogramme A O B E, la troisième O C tombe sur la production de la diagonale E O, & qu'elle lui soit égale. Or cette force O C étant en équilibre avec les forces O A & O B, seroit aussi en équilibre avec la force O E, qui lui est égale & contraire; donc, puisque tant les deux forces O A & O B que la seule force O E sont contrebalancées par la même force O C, il s'ensuit, que la force O E est équivalente aux deux forces O A & O B. Voilà donc aussi le grand principe de la décomposition & de l'équivalence des forces, sur lequel est fondée presque toute la Dynamique, qui est

 une

une conséquence nécessaire du principe général de repos & d'équilibre.

XLI. Ce même principe nous conduit aussi d'abord au critère, dont on se sert ordinairement pour connoitre l'état de l'équilibre, lorsque plusieurs forces agissent sur le point O, lequel, quoiqu'il se déduise aisément du principe de la décomposition des forces, découle immédiatement de nôtre principe, sans que nous ayons besoin de supposer ce que nous venons de trouver. Soient donc appliquées au point O autant de forces OA, OB, OC, OD &c. qu'on voudra, qui soient indiquées par les lettres A, B, C, D, &c. & posant les angles $AOB = p$; $BOC = q$; $COD = r$; $DOA = s$, si nous tirons par O une ligne quelconque VZ, & que nous nommions l'angle $AOV = \omega$, nous trouverons pour le cas de l'équilibre, tout comme il a été trouvé pour trois forces, cette égalité.

Fig. VII.

$$A\cos\omega + B\cos(\omega+p) + C\cos(\omega+p+q) + D\cos(\omega+p+q+r) = 0$$

& quelque grand que puisse être le nombre des forces, on parviendra toujours à une équation semblable.

XLII. Que les lignes OA, OB, OC, OD, soient prises proportionelles aux forces mêmes A, B, C, D, de sorte que les forces puissent être exprimées par des lignes droites : & qu'on tire des points A, B, C, D, sur la droite VZ, les perpendiculaires Aa, Bb, Cc, Dd; & il est clair qu'on aura

$$Oa = OA\cos\omega;\ Ob = -OB\cos(\omega+p);\ Oc = -OC\cos(\omega+p+q);$$
$$Od = OD\cos(\omega+p+q+r)$$

Donc l'état de l'équilibre exige, qu'il soit :

$$Oa - Ob - Oc + Od = 0$$

ou bien que la somme de intervalles $Oa + Od$, qui tombent d'un côté

côté du point O fur la droite VZ, foit égale à la fomme des intervalles $Ob + Oc$, qui tombe de l'autre côté.

XLIII. Puisque l'angle ω peut être pris à volonté, qu'on pofe $90° + \omega$ au lieu de ω, & puisque les cofinus fe changeront en des finus, on aura pour l'état de l'équilibre :

$$A\sin\omega + B\sin(\omega + p) + C\sin(\omega + p + q) + D\sin(\omega + p + q + r) = 0$$

Or nommant comme auparavant l'angle $AOV = \omega$, les perpendiculaires feront :

$$Aa = OA\sin\omega;\ Bb = OB\sin(\omega + p);\ Cc = -OC\sin(\omega + p + q)$$
$$\&\ Dd = -OD\sin(\omega + p + q + r)$$

& partant nous aurons :

$$Aa + Bb - Cc - Dd = 0$$

De forte que la fomme des perpendiculaires $Aa + Bb$, qui fe trouvent au deffous de la ligne VZ, doit toujours être égale à la fomme des perpendiculaires $Cc + Dd$, qui tombent au deffus.

XLIV. Voilà donc les deux principaux caractères, dont on juge ordinairement de l'état d'équilibre d'autant de forces que ce foit, qui agiffent fur un point donné ; & qu'on déduit communément de la décompofition des forces. Mais ils font, de même que la décompofition, une fuite immédiate de nôtre principe général. Je pourrois de la même manière faire voir, que ce principe fournit auffi les conditions connuës, fous lesquelles quatre, ou plufieurs forces, dont les directions ne feroient pas dans le même plan, fe trouvent en équilibre; mais comme cela demanderoit des figures trop compliquées, je m'en pourrai paffer d'autant plus aifément, qu'on peut déduire ces conditions de la décompofition ordinaire, qui étant déjà une conféquence du principe général, il n'y a nul doute, que tous les cas plus compliqués ne le foient auffi.

Fig. VIII. XLV. Je passe aux propriétés du levier, pour montrer qu'elles sont également une conséquence nécessaire de nôtre principe. Soit donc PQ un levier droit, mobile autour du point O, aux deux bouts duquel P & Q soient appliquées les forces PA & QB, dont les directions soient d'abord perpendiculaires au levier. Posant donc ces forces PA $=$ A & QB $=$ B, & les distances PA $= x$ & QB $= y$. les efforts seront Ax & By, dont la somme Ax + By devant être un *minimum*, il faut qu'il soit Adx + B$dy = o$. Que le levier change infiniment peu de position en pOq, & on aura $dx =$ Pp & $dy = -$Qq; d'où l'on aura A.Pp − B.Q$q = o$, ou A : B $=$ Qq : Pp. Or Qq : Pp $=$ OQ : OP; & partant les forces A : B $=$ OQ : OP ou A.OP $=$ B.OQ, ce qui est la propriété principale du levier.

Fig. IX. XLVI. Mais, sans supposer cette propriété principale du levier, nous pourrons d'abord tirer immédiatement de nôtre principe la theorie générale du levier, de quelque figure qu'il soit, & de quelques forces qu'il soit sollicité. Soit donc proposé un levier courbe quelconque PROSQ, mobile sur son appuy O, auquel soient appliquées les forces PA $=$ A; QB $=$ B; RC $=$ C; SD $=$ D; selon des directions quelconques. Qu'on tire du point O aux points d'application de ces forces les droites OP, OQ, OR, OS, & soient les angles :

$$APO = \alpha;\ BQO = \beta;\ CRO = \gamma;\ DSO = \delta$$

De plus prenant dans les directions des forces à volonté des points fixes A, B, C, D, soient les distances :

$$AP = p;\quad BQ = q;\quad CR = r;\quad DS = s$$

& la somme des efforts de ces forces sera $=$ Ap + Bq + Cr + Ds. Donc pour l'état d'équilibre on aura : Adp + Bdq + Cdr + Dds $= o$.

XLVII.

XLVIII. Pour trouver le rapport de ces differentiels, qu'on conçoive le levier tourner infiniment peu autour du point O, de sorte qu'il parvienne dans la situation $p\,r\,O\,s\,q$, ayant changé d'un angle infiniment petit $= d\omega$. Par ce mouvement les points P, Q, R, S, décriront autour du point O des arcs de cercles $Pp = OP.\,d\omega$; $Qq = OQ.\,d\omega$; $Rr = OR.\,d\omega$; $Ss = OS.\,d\omega$. Qu'on décrive aussi des centres A, B, C, D les arcs de cercles Pa; qb; Rc; sd. Maintenant l'angle APO étant $= \alpha$, & les angles APa & OPp droits l'angle pPa sera $= 180° - \alpha$, donc $\sin pPa = \sin \alpha$. & partant $ap = dp = Pp \sin\alpha = OP.\,d\omega.\,\sin\alpha$: & de la même manière on aura $cr = dr = Rr \sin\gamma = OR.\,d\omega \sin\gamma$. De l'autre côté ayant l'angle $BQO = \beta$ & $OQq = 90°$, on aura $qQb = \beta - 90°$, & $Qqb = 180° - \beta$: donc $\sin Qqb = \sin\beta$, & partant $Qb = -dq = Qq \sin\beta = OQ.\,d\omega \sin\beta$: & pareillement on obtiendra $Sd = -ds = Ss \sin\delta = OS.\,d\omega \sin\delta$.

XLVIII. Ayant donc :

$dp = OP.\,d\omega \sin\alpha$; $dr = OR.\,d\omega \sin\gamma$; $dq = -OQ \sin\beta$; $ds = -OS.\,d\omega \sin\delta$,

nous trouverons pour le cas d'équilibre, en divisant par $d\omega$ cette équation :

$$A.\,OP.\sin\alpha + C.\,OR.\sin\gamma = B.\,OQ \sin\beta + D.\,OS.\sin\delta$$

Or on sait que $A.\,OP.\,\sin\alpha$ exprime le moment de la force PA sur le point O, & partant le contenu de cette équation est, que la somme des moments d'un côté des points d'appuy O est égale à la somme des moments de l'autre côté : & c'est en quoi consiste toute la doctrine du levier.

XLIX. Le plan incliné fournit aussi dans la Statique un sujet, qui demande un dévelopement particulier ; mais qui se déduit aussi immédiatement de nôtre principe. Soit EF un plan incliné sur la base horizontale FG; sur lequel soit un corps O, soutenu par une force, Fig. X.

ce, qui ſe tire ſelon la direction OB; & on demande les conditions ſous lesquelles le corps O ſe trouvera en équilibre. Soit l'angle de l'inclinaiſon du plan EFG $= \gamma$; & l'angle BOE, que fait la direction de la force OB avec le plan incliné FE, $= \delta$; le poids du corps O, ou la force dont il eſt ſollicité en bas ſelon la verticale OA $=$ A, & la force OB, qui le ſoutient $=$ B. Qu'on nomme donc la diſtance OA $= x$ & OB $= y$; & la ſomme des efforts de ces deux forces ſera $= Ax + By$, qui doit être la plus petite, & partant $A\,dx + B\,dy = o$.

L. Que le corps O change infiniment peu de poſition ſur le plan incliné, & qu'il parvienne en o, étant avancé par l'eſpace, $Oo = ds$. Qu'on tire du point o ſur OA la perpendiculaire oa, & de O ſur Ba la perpendiculaire Ob, & après ce changement il eſt clair, qu'il y aura $Oa = -dx$ & $ob = dy$. Or à cauſe de l'angle $Ooa = \gamma$ on aura $Oa = ds \sin \gamma$, & l'angle $Oob =$ EOB $= \delta$ donnera $ob = ds \operatorname{cof} \delta$, de ſorte que $dx = -ds \sin \gamma$ & $dy = ds \operatorname{cof} \delta$. Donc pour l'état d'équilibre il faut, qu'il ſoit $A\,ds \sin \gamma + B\,ds \operatorname{cof} \delta = o$, ou $A \sin \gamma = B \operatorname{cof} \delta$; ou la force OB ſera au poids du corps O comme le ſinus de l'élévation du plan incliné au coſinus de l'angle EOB, que fait la direction de la force OB avec le plan incliné: & cette même proportion ſe tire des principes ordinaires de la Statique.

LI. Cela pourroit ſuffire pour faire voir, que tous les cas d'équilibre, qu'on explique dans la Statique, découlent très naturellement de nôtre principe général, de ſorte que par ſon ſeul moyen toute cette Science pourroit être parfaitement achevée. Or je remarque de plus, que ce principe fournit les conditions requiſes à l'équilibre, très ſouvent beaucoup plus promtement que les principes ordinaires. Car, lorsque le cas eſt fort compliqué, on doit en ſuivant les principes ordinaires conſidérer dans chaque combinaiſon les forces, dont les parties agiſſent l'une ſur l'autre, ce qui doit ſe faire par la décompoſition

fition des forces. Mais en employant nôtre principe général, on parvient au but, fans avoir befoin de tous ces détails.

LII. Pour nous convaincre entièrement de cet important avantage, foit renfermée dans la Caiffe EFGH une Machine quelconque, compofée d'autant de pièces que l'on veut, fans que nous en fachions même la conftruction. Que cette Machine foit employée à vaincre une certaine réfiftence, par le moyen d'une force AP, qui s'applique à la Machine; or la force de la réfiftence foit repréfentée par BQ: foit la première = P & celle-cy = Q. Soient de plus les diftances AP = x; BQ = y, & en vertu de nôtre principe ces deux forces ne fauroient être en équilibre, à moins que la fomme des efforts $Px + Qy$ ne foit la plus petite, ou $Pdx + Qdy = o$. Or pour avoir le rapport des differentiels dx & dy, fuppofons que la force AP avance par l'efpace Pp, & qu'en même tems la réfiftence BQ cede par l'efpace Qq; cela pofé on aura $dx = Pp$ & $dy = - Qq$: donc dans le cas d'équilibre il y aura $P. Pp = Q. Qq$.

Fig. XI.

LIII. Voici donc le principe général de toutes les Machines, qui découle immédiatement du principe univerfel de repos; or, quoique ce principe foit déjà connu il y a longtems, il faut remarquer, qu'on l'a conclu d'un grand nombre de cas particuliers, & que perfonne n'en a encore donné une démonftration rigoureufe: de forte qu'on peut plutôt foutenir, que ce principe tire fa certitude de nôtre principe univerfel. Mais peut-être me voudroit-on objecter, que le principe général d'équilibre n'eft pas réellement different de ce principe général de toutes les Machines; & puifque celui-ci eft depuis longtems connu, on revoquera fous ce prétexte en doute la nouveauté de celuy-là. Comme c'eft l'unique endroit, où l'on puiffe attaquer ce grand principe de M. *de Maupertuis*, il fera bon de prévenir cette objection.

Or je remarque d'abord, que le fujet du principe de Mécanique, d'où l'on explique l'état d'équilibre de toutes les Machines, eft en-

 tière-

tièrement different du sujet du principe général de repos ; car celui-là roule sur l'égalité des produits qu'on trouve, lorsqu'on multiplie d'un côté la force mouvante, & de l'autre côté la résistence, par l'espace qu'elles parcourent, la Machine étant mise en mouvement; au lieu que celui-ci exige un *minimum* dans la somme des efforts. En second lieu, le principe des Machines ne s'étend que sur deux forces, dont l'une met la Machine en mouvement, & l'autre est celle de la résistence, qui s'oppose au mouvement: tandis que le principe général de repos est applicable à autant de forces que ce soit. En troisième lieu, le principe des Machines suppose les forces constantes, pendant que l'autre principe s'étend à des forces variables selon une loi quelconque. Par conséquent, ce principe ayant tant un sujet tout à fait different, qu'une étenduë infiniment plus grande, ne sauroit en aucune manière être confondu avec l'autre; & partant sa nouveauté ne sauroit être révoquée en doute.

LV. Mais outre cela on est absolument obligé d'avouër, que ce principe des Machines est fort borné, quelque général qu'il puisse paroitre d'ailleurs, n'étant applicable qu'à des Machines, où il s'agit de l'équilibre entre deux forces, l'une mouvante, & l'autre résistente: & personne ne s'est encore avisé de déduire de ce principe les courbures des corps fléxibles, comme celle de la Catenaire, & encore moins des corps élastiques, sans rien dire de la figure des corps fluïdes, qu'ils doivent prendre étant sollicités par des forces quelconques. Or j'ai déjà fait voir, que toutes ces figures se découvrent très heureusement par le moyen du principe général de repos de M. *de Maupertuis*; de sorte qu'on a toutes les raisons possibles de regarder ce principe comme la plus importante découverte dans la Mecanique.

LVI. Dans tous les cas d'équilibre, que j'ai examinés jusqu'ici par le moyen de ce principe, la somme des efforts est sans contredit un *minimum*; mais il y a aussi des cas d'équilibre, où la somme des efforts devient un *maximum*. Car il faut remarquer que les forces se doivent

doivent néceſſairement ſoutenir en équilibre dans l'un & l'autre cas; auſſi bien quand la ſomme de leurs efforts eſt un *maximum*, que quand elle eſt un *maximum*. Mais l'équilibre qui réſulte du cas du *maximum*, eſt d'une nature tout à fait differente de celui, qui renferme un *minimum*; il y a à peu près la même difference, que lorſqu'un cone repoſe, ou ſur ſa baſe, ou ſur ſa pointe, où l'un & l'autre cas eſt poſſible; & le premier répond au *minimum*, & l'autre au *maximum*.

LVII. Comme la methode eſt la même, ſoit qu'on veuïlle chercher le *maximum* ou le *minimum*, nôtre principe général nous conduit également aux équilibres de l'une & de l'autre eſpece, quoiqu'ils ſoient eſſentiellement differens entr'eux. La difference eſt la même que celle qui ſe trouve entre les deux ſituations mentionnées d'un cone; car un équilibre qui réſulte d'un *minimum* eſt d'une telle nature, que lorſqu'il ſouffre un changement infiniment petit, il ſe rétablit de ſoi-même: au lieu qu'un équilibre, où la ſomme des efforts eſt un *maximum*, ne ſe rétablit point après un tel changement, mais s'en éloigne plutôt de plus en plus: tout comme un cone, qui repoſe ſur ſa pointe, tombe entiérement, dès qu'on y touche tant ſoit peu.

LVIII. Pour donner un exemple où l'effort eſt un *maximum*, je me ſouviens d'un cas ſingulier, qui m'a été propoſé autrefois. CD eſt une muraille fixe, contre laquelle il faut appuyer le levier AB, en ſorte qu'étant ſoutenu ſur un point O fixe, & ſollicité en A par un poids P, il demeure en équilibre. On ſuppoſe tant la muraille que le point parfaitement poli, de ſorte que le levier puiſſe gliſſer librement ſans y rencontrer le moindre frottement; on ſuppoſe auſſi, quand on veut, le levier deſtitué de peſanteur, de ſorte qu'il n'y ait point d'autre force, que le poids P, dont il ſoit ſollicité: car il ſeroit aiſé de ramener à ce cas celui, où le levier ſeroit auſſi peſant. Ce cas, qui d'ailleurs n'eſt pas ſi aiſé à réſoudre par les principes ordinaires de la Mecanique, eſt remarquable par cette circonſtance, qu'il peut être employé à trouver deux moyennes proportionelles entre deux lignes données.

Fig. XII.

LIX. Soit donc la longueur du levier AB $= a$, la distance du pivot O à la muraille OE $= b$, le poids ou la force, dont le bout A est tiré en bas $=$ P: ou, ce qui revient au même, supposons que le point A soit tiré par cette force au point fixe F pris dans la ligne EOF. Posant donc la distance AF $= z$, l'effort sera $= Pz$, qui devant être un *maximum*, donne Pdz ou $dz = o$: car il est évident, que la distance AF ne sauroit être mise un *minimum*, attendu que plus le bout B glisse ou en haut ou en bas, la distance AF peut devenir plus petite.

LX. Posons donc, pour découvrir ce cas d'équilibre, la partie du levier entre la muraille & le pivot OB $= x$, & à cause de OE $= b$, on aura BE $= \sqrt{(xx - bb)}$. Donc, puisque AO $= a - x$, on aura OB: BE $=$ OA: AF, & partant:

$$AF = z = \frac{(a-x)\sqrt{(xx-bb)}}{x} = \frac{a}{x}\sqrt{(xx-bb)} - \sqrt{(xx-bb)},\ \text{d'où l'on tire:}$$

$$dz = \frac{abbdx}{xx\sqrt{(xx-bb)}} - \frac{xdx}{\sqrt{(xx-bb)}} = \frac{dx(abb-x^3)}{xx\sqrt{(xx-bb)}}$$

Il faut donc qu'il soit $x^3 = abb$ ou $x = \sqrt[3]{abb}$: ou bien la partie OB sera la premiere des deux moyennes proportionelles entre les lignes OE & AB. Or cette même soluion se tire aussi des principes ordinaires de Mécanique.

LXI. Mais n'ayant considéré jusqu'ici que des forces constantes, j'ajouterai encore un mot sur des forces variables, & en particulier sur la force des ressorts, en quoi sera contenuë la régle de M. *Bernoulli* que j'ai expliquée dans mes Mémoires du Vol. IV. des Mém. de l'Academ. pour trouver les efforts des forces elastiques. Soit donc AO un levier mobile autour du point O, qui soit attaché au platfond fixe OB par le moyen d'un ressort EF bandé en arc de cercle du centre O; & supposons que la force de ce ressort soit proportionnelle à l'angle BOA, de sorte que le levier en soit toujours sollicité perpendiculairement au point F. Soit ensuite ce même levier tiré en bas au point

Fig. XIII.

point A par une force conſtante A P, & on demande les conditions, ſous lesquelles ce levier ſera en équilibre.

LXII. Soit la ligne O B horizontale, A P verticale; & poſant la force $AP = A$ & la diſtance $AP = x$, priſe du point A à un point fixe P dans la même direction; l'effort de cette force ſera $= Ax$. Mais pour l'effort de la force du reſſort, ſoit l'angle $BOA = \phi$, & la force du reſſort dans cet état $= \frac{E\phi}{\alpha}$, ſuppoſant ſa force pour un angle conſtant $\alpha = E$. Soit de plus l'intervalle $OE = OF = f$. Or pendant que le levier avance un peu de l'angle infiniment petit $AOa = d\phi$, le reſſort ſera étendu de plus par l'eſpace $Ff = f\,d\phi$. Nous aurons donc une force $= \frac{E\phi}{\alpha}$ à laquelle répond l'élement d'eſpace $f\,d\phi$: donc ſon effort ſera $= \int \frac{E\phi}{\alpha} \cdot f\,d\phi = \frac{Ef}{2\alpha} \cdot \phi\phi$.

LXIII. Ayant donc la ſomme des efforts $= Ax + \frac{Ef}{2\alpha} \cdot \phi\phi$, pour l'état d'équilibre, il faut qu'il ſoit $A\,dx + \frac{Ef}{\alpha}\phi\,d\phi = o$. Or le levier étant parvenu dans ſon état voiſin Oa, le point A ſera transporté en a, par l'arc $Aa = a\,d\phi$, poſant la longueur du levier $OA = a$, & tirant la ligne horizontale ap, nous aurons $dx = -Ap$: mais l'angle aAp étant $= BOA = \phi$, on obtiendra $Ap = a\,d\phi \cos\phi$, d'où nous tirons:

$$-Aa\,d\phi\cos\phi + \frac{Ef}{\alpha}\phi\,d\phi = o, \text{ ou } Aa\cos\phi = \frac{Ef}{\alpha}\phi.$$

Or il eſt évident que c'eſt la vraye condition de l'équilibre, car $Aa\cos\phi$ exprime le moment de la force $AP = A$ ſur le point O, & $\frac{Ef}{\alpha}\phi =$

 E ϕ.

$\frac{E\Phi}{\alpha} . f$ le moment de la force du reſſort, lesquels moments doivent être égaux entr'eux.

LXIV. Delà on voit réciproquement que l'effort du reſſort, que nous venons de trouver $= \frac{Ef}{2\alpha} . \Phi\Phi$, eſt juſtement exprimé; & partant on en ſera auſſi aſſeuré de la juſteſſe de la régle de M. *Bernoulli*, que j'ai expliquée dans mes Mém. allégués, pour trouver l'effort de l'élaſticité dans les courbes élaſtiques. Car $\frac{Ef}{\alpha}$ exprime ce, que j'y ai nommé l'élaſticité abſolue, & puisque l'angle BOA $= \Phi$ y eſt infiniment petit, il ſera proportionnel réciproquement au rayon de la développée; lequel donc étant poſé $= r$, l'effort de l'élaſticité ſera exprimé en ſorte $\frac{C}{rr}$, prenant C pour la juſte quantité conſtante; & c'eſt préciſément l'expreſſion de M. *Bernoulli* dont je me ſuis ſervi dans l'endroit allégué.

SUR LE PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION,

PAR M. EULER.

Traduit du Latin.

Si la question étoit, lequel des Philosophes a été le premier, à qui il est venu dans l'esprit, que la Nature dans toutes ses opérations suivoit la voye la plus facile, ou ce qui revient au même, faisoit le moins de dépense? il seroit assurément ridicule, que quelqu'un des Philosophes modernes voulût s'attribuer cette gloire. Car les plus anciens Philosophes avoient déjà reconnu, que la Nature ne faisoit rien en vain, ce qui s'accorde parfaitement avec la moindre dépense; car si la Nature employoit des dépenses superfluës, il n'y a pas de doute, qu'elle ne fit quelque chose en vain. Aristote fait déjà souvent mention de ce dogme, et paroit l'avoir plutôt pris de ceux qui l'avoient précedé, que l'avoir imaginé lui-même. La proposition a fait ensuite un si grand progrés dans les Ecoles, qu'on l'a regardée comme un des premiers préceptes de la Philosophie, jusqu'à ce qu'enfin Descartes a osé la rejetter. Lors donc que M. *Kœnig* nous objecte *Malebranche*, *s'Gravesande*, *Wolff*, & d'autres encore, qui ont dit, que la Nature suivoit toujours les routes les plus faciles, ou employoit le moins de dépense dans ses opérations; non seulement nous sommes de son avis, mais nous conve-

nons

nons encore, qu'il auroit pû en nommer un bien plus grand nombre. Auſſi nôtre Ill. Préſident n'a t'il jamais prétendu, que perſonne avant lui n'eut penſé à cette loi, & il a abandonné volontiers cette gloire, quelle qu'elle ſoit, aux autres que M. *Kœnig* en a jugé dignes.

Il n'eſt donc pas ici queſtion de chercher, qui a dit le premier, que dans la Nature il y avoit une telle Loi? mais qui a été le premier, qui a fait connoitre exactement cette Loi? Et qui a déterminé le véritable fonds; que la Nature épargne, non pas ſeulement quelquefois, mais épargne toujours, & dans toutes ſes opérations? Et c'eſt cela que nous nions avec la plus grande juſtice, qu'aucun autre ait fait avant nôtre Ill. Préſident. Nous accorderons donc facilement, que pluſieurs ont reconnu en général cette Loi, mais l'ont reconnuë ſi obſcurément, qu'on ignoroit entièrement ce que c'eſt que la Nature épargne. Nous accordons même, que dans quelques unes de ſes opérations quelques Auteurs ont connu ce qui étoit un *Minimum;* mais ce n'a été que dans des cas ſi particuliers, qu'on ne pouvoit jamais l'appliquer aux autres cas, ou que du moins on ne voyoit aucun moyen d'en faire l'application. Mais, quoique cette premiere connoiſſance ſoit digne de louänge, & doive être regardée comme ayant ouvert la route à une connoiſſance plus étenduë; puisque nos connoiſſances ne s'élevent que par degrés, des plus particuliéres aux plus générales: cependant comme on conſidére ici la force ûniverſelle de la Nature, qui s'étend à toutes ſes opérations, on n'en peut rien attribuër à ce qui ne ſubſiſte que dans des cas particuliers. Et l'on doit dire que celui qui a déterminé ce qui dans toutes les opérations de la nature eſt un *Minimum*, eſt celui qui a découvert ce que la Nature ſe propoſe; en quoi conſiſte le dernier degré de nôtre connoiſſance. Or, avant M. *de Maupertuis*, il ne ſe trouve certainement perſonne, qui ait pû prétendre à cette découverte; & par cela ſeul, qu'il a clairement expoſé cette Loi univerſelle, on voit aſſez que la gloire de la premiere invention lui eſt duë. Car comment pourroit-on

croire

croire qu'il eût pris d'un autre, ce que personne avant lui n'avoit dit savoir.

Mais il n'y a personne, contre qui nous dûssions avoir moins cette dispute à soutenir que contre M. le Professeur *Kœnig*, qui nie hardiment, qu'il y ait dans la Nature une telle Loi universelle, et qui pousse l'ineptie jusqu'à se moquer du Principe d'Epargne, en quoi consiste le *Minimum* que la Nature affecte. Ajoutez à cela, qu'il introduit le grand *Leibnitz* comme parlant, et qu'il l'explique comme ayant été fort éloigné lui même de la connoissance d'un tel Principe. D'où l'on voit que Mr. *Kœnig* ne peut refuser à nôtre Président la découverte de ce Principe, qu'il juge faux. Cependant il n'est guères d'accord avec lui même, lorsqu'il cite *Malebranche*, *s'Gravesande*, *Wolff*, et *Leibnitz* même, comme les Auteurs, chez lesquels M. de *Maupertuis* a puisé son principe. Car comme il n'accuse ceux-cy d'aucune erreur, comment peut-il en accuser M. de *Maupertuis*, s'il a pris son principe d'eux? Mais il dit que ce qu'il a pris de ces Auteurs est vrai, et que ce qu'il y a ajouté, est faux. Il avouë donc que le Principe de nôtre Ill. Président contient quelque chose, qui n'a point été dit par ces Auteurs, et le lui accorde; nous aquiesçons à cet aveu. Comme donc ce en quoi le Principe de Mr. *de Maupertuis* différe du sentiment des Auteurs, que nous venons de nommer, consiste dans l'Universalité, que M. *Kœnig* dèsaprouve; par cela même il accorde, que ces Auteurs ont été très éloignés de la connoissance de la Loi universelle de la Nature, et laisse positivement à nôtre Président seul la découverte de cette Loi, en quoi consiste le principal état de la question. Quant à ce que M. *Kœnig* oppose que ce Principe est faux, nous nous en mettons peu en peine; la vérité ne dépendra jamais de son opinion: nous ferons voir cy-aprés, combien il s'est misérablement trompé dans ses démonstrations, qu'il vantoit avec tant d'ostentation. Ces objections donc, qu'il croyoit invincibles, étant ruïnées, il sera forcé d'avouër, que le Principe de M. de *Maupertuis* est non seulement très beau, et de la plus grande importance dans toute la

 Philo-

Philoſophie; mais encore qu'on ne ſauroit attribuer à aucun autre qu'à Lui la gloire de la découverte. Si donc il avoit regardé comme digne de reproche cette découverte, pendant qu'il la croyoit fauſſe, il faut, après qu'on lui en aura fait voir la verité, qu'il la regarde comme digne de louänge.

Cependant comme cette controverſe, dans laquelle M. *Kœnig* a impliqué l'Academie, a fait naitre l'occaſion d'agiter la queſtion du *Minimum*, que la Nature affecte, duquel comme le fait voir aſſez clairement M. *Kœnig*, on juge d'ordinaire aſſez mal, il ne ſera pas hors de propos d'expoſer ici en peu de mots, & d'expliquer tout ce qui avoit été fait ſur cette queſtion avant M. *de Maupertuis*.

Premièrement, quoique les plus anciens Philoſophes, & les Sectateurs d'Ariſtote ayent établi, que la Nature ne faiſoit rien en vain, & que dans toutes ſes opérations elle choiſiſſoit la voïe la plus courte; quoique dans ce principe ils ayent fait conſiſter la cauſe finale, que la Nature avoit le plus en vuë: nous ne voyons pas cependant, qu'ils ayent expliqué aucun phènomene par ce Principe. Si tous les mouvemens de la Nature ſe faiſoient dans des lignes droites, on pourroit d'abord conclure, que la Nature choiſit la ligne droite, parce qu'elle eſt la plus courte entre deux termes. On voit à la verité chez Ptolemée, que c'eſt la cauſe qu'il aſſigne, pour laquelle les rayons de la lumière viennent à nous en ligne droite: mais comme cela n'arrive, que lorsque le milieu, que ces rayons traverſent, eſt homogene, cette explication étoit trop bornée, pour mériter aucune attention. Car comme excepté dans ce cas, à peine ſe trouve-t-il aucun autre mouvement produit dans la Nature, qui ſe faſſe en ligne droite, il étoit aſſez manifeſte, que ce n'étoit point la route la plus courte proprement dite, que la Nature affectoit. Il ſe trouva donc des Philoſophes, qui penſerent qu'on pouvoit auſſi bien prendre pour la ligne la plus courte, la ligne circulaire; peut-être parce qu'ils avoient appris des Géometres, que dans la ſuperficie de la ſphère les arcs des

grands

grands cercles étoient les lignes les plus courtes entre deux points. De là croyant que les corps celestes se mouvoient dans de grands cercles, ils n'hésitoient pas à placer dans cette proprieté du cercle la cause finale de leurs mouvemens. Mais comme on sait maintenant, que les lignes décrites par les corps celestes, non seulement ne sont point des cercles, mais même n'appartiennent qu'à un genre de courbes des plus transcendentes; cette opinion des lignes droites ou circulaires, que la Nature affecteroit, est entièrement bannie; & ce sentiment, que la Nature cherche partout un *Minimum*, paroissoit entièrement renversé. Il ne faut pas douter, que ce ne soit la cause, pour laquelle Descartes & ses Sectateurs ont crû, qu'il falloit rejetter absolument de la Philosophie les causes finales; prétendant que dans toutes les opérations de la Nature on remarquoit plutôt une inconstance extreme, que quelque Loi certaine & universelle. Tant s'en falloit donc, que le renouvellement & le progrés de la Philosophie nous eussent rendùs plus certains de ce Principe, qu'au contraire ils paroissoient nous écarter de sa connoissance.

Cependant dans quelques cas particuliers il resta comme une ombre de ce Principe universel; il faut surtout compter parmi ces cas la réfléxion de la Lumiere. Comme elle se fait toujours tellement, que l'angle de réfléxion est égal à l'angle d'incidence, Ptolemée fit voir que la route, que décrit le rayon, est la plus courte; que s'il étoit réfléchi de toute autre maniére, la route qu'il décriroit seroit plus longue. Or il étoit clair, que cette explication ne pouvoit avoir lieu pour la réfraction, où la route dans laquelle les rayons sont détournés, ne peut pas se concilier avec la plus courte.

Quoiqu'on vît donc, que dans le mouvement direct & réfléchi des rayons, la Nature choisissoit en effet la route la plus courte, la seule réfraction fit connoitre, qu'on ne pouvoit faire consister la Loi de la Nature dans le choix du plus court chemin; outre qu'une infinité d'autres phènomenes étoient contraires à cette Loi. Comme donc

 on

on ne trouvoit point ici de Loi univerſelle, il faloit avoir recours à quelqu'autre *Minimum* qu'à la longueur de la route, tant dans le mouvement direct, que dans le mouvement réfléchi des rayons, qui dans ces cas ſe confondit avec la route la plus courte; mais qui eût lieu auſſi dans la réfraction des rayons. Sur cette conſidération Fermat établit, que les rayons de la lumière ne cherchoient pas tant dans leur mouvement la route la plus courte, que celle par laquelle ils pouvoient parvenir d'un point à un autre dans le tems le plus court. Or il poſa que dans un même milieu les rayons ſe mouvoient de la même viteſſe, de ſorte que dans un même milieu les tems étoient proportionels aux routes décrites; & qu'ainſi, tant dans le mouvement direct que dans le réfléchi, la route la plus courte étoit néceſſairement celle qui étoit décrite dans le tems le plus court: mais que dans des milieux diaphanes de differentes denſités, tels que l'air, l'eau, le verre, la viteſſe des rayons de la lumière étoit auſſi différente, plus grande dans les milieux les plus rares comme l'air, moindre dans les plus denſes, comme le verre: ſentiment qui paroiſſoit aſſez conforme à la Nature. Et par cette Hypotheſe, que Descartes attaqua vivement, après les plus grandes difficultés de calcul vaincuës, il parvint à expliquer heureuſement les phènomenes de la réfraction, & trouva que les ſinus des angles d'incidence & de réfraction devoient conſerver toujours entre eux le même rapport, comme l'expérience le faiſoit voir.

Mais Descartes, ennemi redoutable de Fermat, proſcrivant abſolument les cauſes finales, expliqua tout autrement la réfraction. Appliquant ici les régles de la colliſion des corps, il fit voir qu'un corps ſphèrique jetté obliquement dans un fluide devoit ſe détourner de ſon chemin: & comme il avoit établi, que les rayons de la lumiere n'étoient qu'une ſuite de petits globules, ſi un rayon paſſoit obliquement d'un milieu diaphane dans un autre, il faloit qu'il changeât de direction: d'où il tira auſſi les mêmes régles de réfraction, que les expériences indiquoient. Mais Descartes s'écartoit de Fermat en ce

qu'il crût que les rayons de la lumière se mouvoient plus vite dans un milieu plus dense, tel que le verre, que dans un milieu plus rare, tel que l'air; au lieu que Fermat établissoit le contraire. Descartes pensoit que la cause de cette plus grande vitesse dans le verre, que dans l'air, venoit de ce que le verre opposoit à leur passage moins de résistence que l'air, & chercha à en trouver les raisons dans les Principes de sa Philosophie. Cette controverse agitée dans ce tems avec tant d'ardeur doit paroitre d'autant plus surprenante, que Descartes établissoit, que la lumière parvenoit dans l'instant aux plus grandes distances, ce qui ne pouvoit s'accorder avec l'idée de vitesse: rechercher donc, lequel de l'air ou du verre les rayons traversoient le plus vite, étoit une question ridicule.

Quoique le sentiment de Fermat fût reçù de la plus-part des Philosophes & des Géometres, qui n'étoient point attachés à la doctrine de Descartes, il s'en falloit cependant beaucoup, que Fermat pût s'attribuer la découverte d'une Loi générale, que la Nature suivit dans toutes ses opérations. Cet homme si subtil avoit bien remarqué, que le principe du moindre tems n'avoit lieu que dans le mouvement de la lumière, & ne pouvoit s'étendre aux autres Phènomenes. Il étoit encore plus éloigné de penser, qu'une pierre projettée, ou que les Planetes se meussent dans le Ciel selon la Loi du plus court tems. Ainsi, quand son sentiment auroit été vrai, il ne faisoit cependant rien pour la question présente, où il ne s'agit pas de quelque Principe particulier, mais d'un Principe universel, qui s'étende à toutes les opérations de la Nature. De plus, par cela même qu'il avoit Descartes pour adversaire, & qu'il ne pouvoit le réfuter, il nuit encore moins à nôtre cause.

Leibnitz aussi a tâché de renverser l'explication de Fermat. Dans les Actes de Leipzig, 1682. il s'est proposé pour la réfraction de la lumiére de rappeller dans la Philosophie ces causes finales, qui en avoient été bannies par Descartes, & de rétablir l'explication, que

Descartes avoit déduite de la collision des corps, à laquelle le sentiment de Fermat étoit contraire. Il commence donc par nier, que la Nature affecte, soit la route la plus courte, soit celle du moindre tems; mais prétend qu'elle choisit la route la plus facile, qu'il ne faut confondre avec aucune des deux. Or pour estimer cette route la plus facile, c'est la résistence, avec laquelle les rayons de la lumiére traversent les milieux diaphanes qu'il considére, & il suppose cette résistence différente dans les différens milieux. Il établit même, ce qui paroit favoriser l'opinion de Fermat, que dans les milieux les plus denses, comme l'eau & le verre, la résistence est plus grande que dans l'air & les autres milieux plus rares. Cela supposé, il considére la difficulté que trouve un rayon, lorsqu'il traverse quelque milieu, & estime cette difficulté par le chemin multiplié par la résistence. Il prétend, que le rayon suit toujours cette route, dans laquelle la somme des difficultés ainsi évaluée est la plus petite: & par la methode *de Maximis & Minimis*, il trouve la régle que l'expérience a fait connoitre. Mais, quoique cette explication au premier coup d'oeil semble s'accorder avec celle de Fermat, elle est cependant ensuite interprétée avec une subtilité si merveilleuse, qu'elle lui est diamétralement opposée, & qu'elle s'accorde avec celle de Descartes. Car, quoique *Leibnitz* ait supposé la résistence du verre plus grande que celle de l'air, il prétend cependant, que les rayons se meuvent plus vite dans le verre que dans l'air; & pour cela même que la résistence du verre est la plus grande, ce qui assurément est un insigne paradoxe. Or voici comme il s'y prend pour le soutenir: Il dit qu'une plus grande résistence empéche la diffusion des rayons, au lieu que les rayons se dispersent davantage là où la résistence est moindre; & que la diffusion étant empéchée, les rayons resserrés dans leur passage, tels qu'un fleuve qui coule dans un lit plus étroit, en acquérent une plus grande vitesse. Ainsi l'explication de *Leibnitz* s'accorde avec celle de Descartes, en ce que l'un & l'autre donne aux rayons une plus grande vitesse dans le milieu le plus dense; mais elle s'en écarte

écarte fort par la caufe, que chacun affigne pour cette plus grande viteffe : puisque Descartes croyoit, que les rayons fe mouvoient avec le plus de viteffe dans le milieu le plus denfe, parce que la réfiftence y étoit moindre, & que *Leibnitz* au contraire attribuë cette plus grande viteffe à une plus grande réfiftence. Si ce fentiment peut être admis ou non ? ce n'eft pas ce que j'examine ici ; mais ce que je dois remarquer, c'eft que, quoique *Leibnitz* femble vouloir regarder ce Principe de la route la plus facile comme univerfel, cependant il ne l'a jamais appliqué à aucun autre cas, ni enfeigné comment dans d'autres cas cette difficulté, qu'il falloit faire un *Minimum*, devoit être eftimée. S'il dit comme ici, que c'eft par le produit de la route décrite multipliée par la réfiftence, dans la plus-part des cas il fera abfolument impoffible de définir ce qu'on doit entendre par la réfiftence, qui eft un terme trés vague ; & lorsqu'il n'y aura aucune réfiftence, comme dans le mouvement des Corps celeftes, comment cette difficulté devra-t-elle être eftimée ? Sera-ce par la feule route décrite, puisque la réfiftence étant nulle, on pourroit la regarder comme partout la même. Mais alors il s'enfuivroit, que dans ces mouvemens la route elle-même décrite devroit être le *Minimum*, & par conféquent la ligne droite, ce qui eft entièrement contraire à l'expérience. Si au contraire le mouvement fe fait dans un milieu réfiftant, dira-t-il, que ce mouvement fera tel, que le produit de la route décrite multipliée par la réfiftence foit un *Minimum ?* On tireroit de là les conclufions les plus abfurdes. On voit donc clairement, que le Principe de la route la plus facile, tel qu'il a été propofé & expliqué par *Leibnitz*, ne fauroit s'appliquer à aucun autre Phénomene, qu'à celui du mouvement de la lumiére.

Il femble cependant qu'on pourroit rendre ce Principe beaucoup plus étendu, par l'interprétation qu'on donneroit aux remarques qui fuivent. Car *Leibnitz* fuppofant que les rayons fe meuvent d'autant plus vite, qu'ils trouvent une plus grande réfiftence, dans ce cas la

viteffe

viteſſe feroit proportionelle à la réſiſtence, & pourroit être priſe pour ſa meſure ; & l'eſtimation de la difficulté ſelon que *Leibnitz* l'a faite, ſe réduiroit au produit de la route décrite multipliée par la viteſſe ; ce qui étant ſuppoſé un *Minimum*, s'accorderoit avec le Principe de M. *de Maupertuis*, qui eſtime la quantité d'action par le même produit de l'eſpace multiplié par la viteſſe. Comme donc ce produit, non ſeulement dans le mouvemens des rayons, mais dans tous les mouvemens & dans toutes les opérations de la Nature, devient en effet le plus petit poſſible, & que c'eſt en cela que conſiſte le Principe de la moindre action ; on pourroit d'abord penſer, que *Leibnitz* avoit en vuë ce principe, qui s'accordoit avec ſon principe de la route la plus facile. Mais quand nous admettrions ſans aucune exception le raiſonnement de *Leibnitz*, par lequel il veut prouver, qu'une plus grande réſiſtence augmente la viteſſe, perſonne cependant ne pourra jamais croire, que dans tout mouvement il arrive, que la viteſſe croiſſe avec la réſiſtence ; y ayant dans la Nature une infinité d'exemples, où le contraire ſaute aux yeux, & où la réſiſtence diminue la viteſſe. C'eſt donc par un pur hazard qu'il arrive icy, que le Principe du chemin le plus facile s'accorde avec celuy de la moindre action ; ainſi qu'il arrive, que le Principe de Ptolemée du chemin le plus court dans l'Optique & dans la Catoptrique, s'accorde encore avec ce même Principe : quoique ce ne ſoit que dans ce Principe même, qu'il faille chercher la raiſon de ces phénomenes. Ainſi, lorsque *Leibnitz* donne ſon Principe du chemin le plus facile pour une loy univerſelle de la Nature, & fait la difficulté proportionelle au produit du chemin par la réſiſtence, il ne ſauroit accorder cela avec le Principe de la moindre action dans aucun autre cas, que dans ceux, où la viteſſe croit proportionnellement avec la réſiſtence ; cas qui ſont aſſurément bien rares, ſi l'on n'oſe pas dire, qu'il ne s'en trouve aucun.

Dans tous les autres cas donc, le Principe du chemin le plus facile différera beaucoup du Principe de la moindre action ; & *Leibnitz* ſe

se seroit contredit lui-même, s'il avoit jamais prétendu, que dans les opérations de la Nature, le produit du chemin décrit multiplié par la vitesse faisoit un *Minimum*, excepté les seuls cas, où la vitesse seroit proportionelle à la résistence. D'où nous concluons avec asseurance, que le Principe de la moindre action non seulement a été entièrement inconnu à *Leibnitz*, mais encore qu'il a employé un Principe fort différent, qui ne s'accordoit avec celui-là que dans un très petit nombre de cas très singuliers; pendant que dans une infinité d'autres, il lui étoit manifestement contraire. Mais de plus ce Principe de *Leibnitz*, quelque général quil paroisse, n'est d'usage que dans fort peu de cas, & ne l'est peut être que dans les seuls, dont nous avons parlé. Dans tous les autres on ne peut pas même l'appliquer, parce qu'on ne sçait pas comment mesurer la résistence; & que, de quelque manière qu'on la mesurât, elle jetteroit toujours dans de grandes erreurs. Tant s'en faut donc, que *Leibnitz* ait jamais eu le Principe de la moindre quantité d'action, qu'au contraire il a eu un Principe tout opposé, dont l'usage, excepté dans un seul cas, n'étoit jamais appliquable, ou conduisoit à l'erreur. Et l'on ne voit pas aussi, que *Leibnitz* ait voulu dans aucun autre cas faire l'application de ce Principe.

On ne pouvoit donc rien imaginer de plus ridicule, que de supposer le fragment de cette Lettre, qui attribuoit à *Leibnitz* un Principe opposé à celui qu'il a publiquement adopté. Et l'on ne sçauroit sauver cette absurdité par la différence des tems, où l'on voudroit supposer, qu'il a eu ces différents principes, Car *Leibnitz* ayant expliqué la réfraction par un Principe tout différent de celui de la moindre action, si depuis il étoit parvenu à la connoissance de ce Principe universel, qui y étoit si applicable, la première chose sans doute qu'il eut faite, c'eut été d'en faire l'application aux phènomenes de la Lumiére, pour lesquels il s'étoit servi d'un Principe si éloigné de celui-ci.

 C'est

C'eſt une choſe aſſurément digne de remarque, qu'un partiſan de *Leibnitz* nous ait mis en même tems dans la double obligation, de prouver que le Principe de la moindre action eſt vrai, & qu'il n'eſt point de *Leibnitz*. C'étoit une adreſſe ſingulière de M. *Kœnig* : aux uns il vouloit faire croire que le Principe de M. *de Maupertuis* étoit une chimére : à ceux à qui il n'auroit pas pû le perſuader, il vouloit faire croire, que le Principe étoit de *Leibnitz*. Il n'a pas mieux réüſſi pour l'un que pour l'autre.

Or comme les diſciples de *Leibnitz* ont coûtume avec beaucoup de raiſon de faire grand cas de tous ſes Ecrits, & de celui dont nous parlons, qui ſe trouve dans les Actes de *Leipzig* ; il eſt aſſez ſurprenant, que l'Ill. Baron *de Wolff*, d'ailleurs ſi attaché à tous les ſentimens de *Leibnitz*, dans l'explication de la réfraction de la Lumiére, ſe ſoit tellement écarté de ſon Maitre, que rejettant ſa ſubtile explication il ait rapporté mot à mot dans ſes Elémens de Dioptrique l'explication de Fermat, rejettée par *Leibnitz*. Car dans ſon II. Probléme §. 35. ce grand homme ayant ſuppoſé la viteſſe de la Lumiére différente dans différents milieux, plus petite dans les plus denſes, plus grande dans les plus rares, il cherche le tems qu'un rayon employera pour parvenir par quelque route que ce ſoit d'un point donné à un autre point placé dans un autre milieu ; d'où il conclut, *que la Nature agiſſant toujours par le plus court chemin*, ce tems doit être le plus petit. On ne voit pas aſſurément ici, comment il conclut de la route la plus courte, au moindre tems : de plus il n'apporte ni n'allégue aucune preuve de ſa propoſition ; pendant que partout ailleurs à peine profére-t-il ſans en alléguer l'axiome, que *le tout eſt plus grand que ſa partie*. Par cela donc que le premier des ſectateurs de *Leibnitz* a non ſeulement omis ſon explication de la réfraction, mais encore lui a préféré celle de Fermat, nous pouvons avec ſureté conclure, que l'explication de *Leibnitz* n'a pas paru peu ſuſpecte à cet homme ſi éclairé : & que ce n'eſt pas dans cette ſource, qu'on doit chercher le Principe qui régit la Nature.

Mais

Mais outre ce *Minimum*, que la Nature affecte dans le mouvement de la Lumiére, les Philosophes, & surtout les Geométres, ont recherché ce qui étoit un *Minimum* dans les autres opérations de la Nature. Car nous devons ici principalement consulter les Geométres, qui peuvent non seulement définir exactement ce que c'est que le *Minimum*, mais encore qui peuveut démontrer comment ce *Minimum* arrive : pendant que les Philosophes qui s'écartent de la Geométrie, se contentent d'ordinaire de termes vagues, & qui ne signifient rien de certain, qui n'expliquent point ce que c'est que le *Minimum*, & par lesquels on peut encore beaucoup moins connoitre, comment le *Minimum* arrive : comme lorsqu'ils disent en général, que la Nature opére par la route la plus courte, ou par la plus facile, sans expliquer, ni quelle est cette route la plus courte dans chaque cas, ni qu'elle est la plus facile ; & qu'ils ne démontrent point, comment dans chaque cas cette route devient, ni la plus facile, ni la plus courte. Mais les Geométres, qui ont traité cette matière avec plus d'exactitude, n'ont examiné que quelques phènomenes particuliers déduits de cette Loi de la Nature, que les Anciens n'avoient que confusément admise, cherchant ce qui dans les phènomenes devenoit en effet un *Minimum*. Et nous ne trouvons dans ce genre rien de plus, que ce qui a été observé par quelques uns touchant les régles de la collision des corps, qui se borne à un cas extrèmement particulier. Cependant M. *Kœnig* a la hardiesse d'accuser nôtre Ill. Président d'en avoir tiré son Principe universel, en cachant pur un insigne plagiat les noms des Auteurs. Accusation d'autant plus absurde, que de l'aveu même de M. *Kœnig* cette observation du *Minimum*, qui a lieu dans la sollicitation des corps, est extrèmement limitée, & n'embrasse qu'un certain cas de cette collision : mais le Principe produit par M. *de Maupertuis* est universel, toute sa force consiste dans son universalité, & il ne sauroit en aucune manière être déduit de cette Observation particulière. M. *Kœnig* nomme surtout MM. *s'Gravesande* & *Engelbard*, comme ceux avec lesquels nôtre Ill. Président a concouru, & comme ayant

 remar-

remarqué depuis longtems ce qu'il a donné ; d'où l'on voit plus clair que le jour, combien M. *Kœnig* se contredit lui-même : car approuvant extrémement ce que ces deux Auteurs ont dit, comment peut-il reprendre d'erreur M. *de Maupertuis*, s'il n'a dit que la même chose? Et M. *Kœnig* declarant le Principe faux, comment se peut-il faire, que M. *de Maupertuis* l'ait pris de ces deux Héros? M. *Engelbard* aussi n'aura pas de graces à rendre à M. *Kœnig* d'avoir introduit son nom dans cette dispute ; il paroit honorable à la vérité pour lui d'avoir enseigné, il y a vingt ans, ce que M. *de Maupertuis* n'a proposé que depuis peu, comme une importante découverte ; cependant M. *Kœnig*, comme pour le confondre davantage, ajoute aussi-tôt après, que cette découverte avoit été publiée il y a 30 ans par *s'Gravesande*, & connuë des moindres Geométres. Il impute donc ici le plus honteux plagiat à M. *Engelbard*, qu'il venoit tout à l'heure de citer honorablement, en le faisant parler, comme s'il avoit découvert ce qui dix ans auparavant étoit dans les livres de *s'Gravesande*. M. *Kœnig* traittant donc si injurieusement ses amis, il n'est pas surprenant, qu'il ne rougisse pas de se comporter à l'égard de ses adversaires avec tant d'iniquité, & de les accuser dans des cas, où il n'y a pas la moindre vraisemblance.

Mais voyons ce que MM. *Engelbard* & *s'Gravesande* ont dit: car puisque l'un & l'autre ont dit la même chose que nôtre Ill. Président, il faut que ce que l'un a dit, l'autre l'ait dit aussi. La découverte de *s'Gravesande*, selon l'exposition même qu'en fait M. *Kœnig*, consiste en ce que, si deux corps non élastiques se rencontrent de telle maniére qu'après le choc l'un & l'autre demeurent en repos, la somme des forces vives avant le choc étoit la moindre, pourvû qu'on conçoive la vitesse rélative demeurer la même. D'où l'on tire cette proposition: que dans le choc des corps non élastiques, la quantité de force vive qui périt, est égale à la plus petite force vive, que les mêmes corps pourroient recevoir, la vitesse respective avant le choc de-

demeurant la même : Propofition qui n'eft d'aucune importance, & qui n'a pas le moindre rapport au Principe de la moindre action. Car comme il ne s'y agit que de ce qui périt, & qu'en cela même ce n'eft pas la plus petite force vive, mais quelque chofe qui fe réduit à une autre force vive, qui ne peut être prife pour un *Minimum* que fous une certaine & particulière confidération; au lieu qu'ici c'eft de ce qui eft réellement produit, qu'il s'agit: on voit entre les deux une telle différence, qu'il n'eft pas poffible d'en imaginer une plus grande. Et ce que *s'Grav'sande* ajoute du choc de plufieurs corps, partant du même Principe, ne fait pas plus à nôtre affaire. Enfin la force de cette Propofition eft tellement reftrainte, qu'elle n'a lieu que pour les corps non-élaftiques; pendant que le Principe de la moindre action a la plus grande étenduë, & n'eft fujet à aucune reftriction. Après cela y aura-t-il quelqu'un d'un efprit fain, qui accufe celui qui a découvert la vérité la plus étenduë, de l'avoir prife dans un cas auffi particulier? Affurément on ne s'attendroit pas à une telle accufation, fi l'on ne favoit, que la fureur de la chicane aveugle M. *Kœnig;* fureur qui le transporte tellement, que partout où il trouve le mot de *Minimum*, il croit avoir trouvé la fource du Principe de la moindre action.

Comme donc M. *Kœnig* lui-même n'a pas pû trouver d'autres phénomenes du mouvement, dans lesquels on eut obfervé aucun *Minimum;* on fera forcé de reconnoitre, qu'avant M. *de Maupertuis*, il n'y avoit que quelques cas très limités, dans lesquels on eût trouvé quelque raifon du *Minimum;* & qu'il n'y a eu abfolument perfonne, qui fe foit attribué la découverte d'un Principe général.

Je ne rapporte point ici l'obfervation que j'ai faite, que dans le mouvement des Corps celeftes, & qu'en général dans le mouvement de tous les corps attirés vers des centres de forces, fi à chaque inftant l'on multiplie la maffe du corps par l'efpace parcouru & par la viteffe, la fomme de tous ces produits eft toujours la moindre. Car, quoique

 cette

cette découverte soit assurément de beaucoup préferable à celles que nous avons citées, & que le produit que je considére, présente l'action même telle que M. *de Maupertuis* la définit; il faut cependant remarquer, que n'ayant paru qu'après que M. *de Maupertuis* avoit exposé son Principe, elle ne peut porter aucun préjudice à sa nouveauté. De plus je n'avois point découvert cette belle propriété *a priori;* mais, (pour me servir des termes de Logique,) *a posteriori*, déduisant après plusieurs tentatives la formule, qui dans ces mouvemens devenoit un *Minimum;* & n'osant lui donner plus de force, que dans le cas que j'avois traitté, je n'avois point crû avoir trouvé un Principe plus étendu: content d'avoir trouvé cette belle propriété dans les mouvemens, qui se font autour des centres de forces. M. *Kœnig* aussi ne paroit pas faire grande attention à cette découverte; puisqu'après mes demonstrations, qui ne sont pas Métaphysiques, mais Géométriques, il doute encore, si mes formules deviennent des *Maximum* ou des *Minimum?* J'aurois donc fort souhaité, qu'un si grand Maitre eut examiné mes démonstrations, & nous eut indiqué les erreurs, qu'il y auroit crû cachées: car je voudrois pouvoir acquérir quelque science d'un si sublime Docteur.

On avoit aussi remarqué dans l'équilibre des corps certains cas, où l'on trouvoit évidemment quelque *Minimum.* Il avoit été facile de s'apercevoir, que les corps graves ne pouvoient demeurer en équilibre, si leur centre de gravité n'étoit le plus bas qu'il fût possible. De là on avoit attribué à l'équilibre des corps graves cette propriété, que la distance de leur centre de gravité au centre de la terre, étoit la moindre. De ce Principe par la méthode des Isopérimètres les Geométres avoient tiré plusieurs lignes courbes, comme la *Catenaire* formée par une chaine, qui pend librement attachée par ses deux bouts; comme aussi la *Linteaire*, que forme un linge rempli de liqueur, & quelques autres de cette espéce, dans lesquelles le commun centre de gravité occupe le lieu le plus bas. Mais si ces corps sont

assez

aſſez proches du centre de la Terre, ou de quelqu'autre centre de forces, pour que les directions des forces qui les ſollicitent, ne puſſent plus paſſer pour parallèles, alors la conſidération du centre de gravité ceſſe entièrement; parce qu'alors dans ces corps, il n'y a plus aucun point, qui ait la propriété du centre de gravité: alors auſſi le Principe de la plus grande deſcente du centre de gravité n'a plus aucun lieu: il ne ſauroit donc paſſer pour général, même dans le ſeul état d'équilibre, bien moins donc encor dans l'état du mouvement. Cependant on a remarqué dans quelques uns de ces cas une eſpece de centre de gravité, par la deſcente la plus grande duquel on pouvoit déterminer les états d'équilibre; mais perſonne ne s'eſt glorifié d'avoir atteint le Principe univerſel, qui avoit lieu dans tous ces états. M. *Daniel Bernoulli*, un des hommes des plus ſubtils dans ces ſortes de ſpéculations, nous a donné à la vérité quelque choſe de fort beau pour un cas extrèmement ſingulier, lorsqu'il a aſſigné *a priori* la quantité, qui dans les courbes élaſtiques étoit un *Minimum;* propoſition dont j'ai enſuite démontré la verité. Cette découverte, ſi on la compare avec les autres Principes particuliers, qu'on avoit trouvés auparavant, doit aſſurément paſſer pour une des plus ſublimes; mais M. *Kœnig* fait voir clairement, qu'il ne l'a pas même compriſe, lorsqu'il demeure ſi obſtinément dans cette erreur de croire, que la formule que M. *Bernoulli* avoit aſſurée être un *Minimum* dans la courbure des corps élaſtiques, devient zero. Nous ferons voir cy-deſſous, comment un raiſonnement très faux l'a jetté dans une erreur ſi énorme. Tout ce qu'on avoit donc jusqu'ici donné ſur le *Minimum* que la Nature affecte dans toutes ſes opérations, tant pour l'état de mouvement que pour l'état d'équilibre, ne convenoit qu'à des cas très particuliers; & n'avoit point cette connéxion, d'où l'on pût tirer quelque Principe plus général, qui conduiſit ſeulement aux cas qu'on avoit traittés. D'où l'on peut voir ce que M. *de Maupertuis* a fait dans cette matière, & combien peu il a à craindre le ſoupçon, que M. *Kœnig* a voulu ſuſciter, comme s'il avoit pris ſes Principes des autres.

Dés

Dés l'année 1740. dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, M *de Maupertuis* avoit exposé le *Principe universel du repos & de l'équilibre*, qui renferme par un merveilleux accord tous les Principes particuliers, dont nous venons de parler: tant ceux qui sont tirés de la nature du centre de gravité, que ceux qui sont appropriés aux corps élastiques, quelques différents qu'ils paroissent; & qui s'étend encore avec la plus grande universalité, à tous les cas d'équilibre, de quelque manière qu'ils se rapportent aux corps, ou aux forces sollicitantes. Car par ce seul Principe j'ai entièrement expliqué, non seulement tous les cas où les corps, soit rigides, soit fléxibles, soit élastiques, soit fluides, peuvent jamais se trouver en équilibre; mais encore ces cas se peuvent déterminer avec une facilité merveilleuse, de sorte que ce Principe doit passer dans la Mécanique pour une découverte importante. Car ce Principe posé, tout ce qui a été jusqu'ici traité tant dans la Dynamique que dans l'Hydrodynamque, en découle si aisément, que dans les cas même les plus compliqués, qui demandent par la methode directe les recherches les plus ennuyeuses, on parvient à un calcul très élégant & très simple. L'état d'équilibre, surtout dans les machines de toute espece, quelque composées qu'elles puissent être, se détermine avec tant de facilité, qu'on n'a pas besoin même d'avoir égard à leur construction; ce qui rend souvent le calcul si pénible. Et comme les premiers élémens de cette Science suivent naturellement de ce même Principe, on doit le regarder comme le fondement le plus commode & le plus heureux, tant de la Dynamique, que de l'Hydrodynamique. Or ce Principe est tel, que sa vérité peut être démontrée par les raisonnemens les plus evidens; & ne demande la considération d'aucun mouvement, par où l'ordre des différentes Sciences seroit troublé. Car il ne faut qu'examiner, comment chaque particule du corps est affectée par les forces sollicitantes, pour tirer de chaque sollicitation une quantité, qu'on peut appeller *l'efficace* de chaque force; & assurer qu'il y aura équilibre, lorsque la somme de toutes ces *efficaces* sera la moindre: de sorte que par la seule

feule methode de *Maximis & Minimis*, on peut exécuter avec une facilité incroyable tout ce qui concerne la Dynamique & l'Hydrodynamique.

Il feroit donc fort ridicule de comparer un tel Principe avec ce Principe le plus ftérile & le plus desagréable, que M. *Kœnig* a tâché de produire; ce dernier confondant tellement le Dynamique avec le Phoronomique, qu'il ne feroit pas poffible de parvenir à la connoiffance d'aucun état d'équilibre, qu'on n'eût auparavant une connoiffance parfaite du mouvement; que non feulement dans la Dynamique il n'eft pas permis de fuppofer, mais qui encore exige le plus fouvent les recherches plus fublimes, & qui ne peut avoir d'application que dans un très petit nombre de cas; comme nous ferons voir cy-deffous à l'égard du Principe de M. *Kœnig*, qui n'eft applicable que dans un cas ou deux, & avec la confufion la plus vicieufe de différentes Sciences.

Le Principe, que M. *de Maupertuis* a découvert, eft donc digne de la plus grande louänge; & l'on ne peut douter, qu'il ne foit fort fupérieur à toutes les découvertes, qui avoient été faites jusqu'ici dans la Dynamique. Son ufage n'embraffe pas feulement toute la Dynamique, ce qui feroit déjà une grande univerfalité; mais avec une legère & naturelle addition, il s'étend avec le plus grand fuccés à toute la Science du mouvement: car pour chaque mouvement propofé on peut facilement comprendre, que ce que nous avons appellé l'*efficace*, étant pris pour chaque inftant, la fomme doit être un *Minimum*. Cette condition pour le mouvement étant ajoutée, on voit naitre l'autre Principe univerfel de nôtre Ill. Préfident, qu'il appelle *le Principe de la moindre action*; car on peut démontrer facilement, comme je l'ai fait voir dans un Mémoire particulier, que fi toutes les efficaces, dont nous avons parlé ci-deffus, font multipliées par les élémens du tems, on voit naitre le produit de la maffe par la viteffe & par le petit efpace parcouru: produit qui contient l'idée de l'action.

 Ces

Ces deux Principes ſont donc ſi intimement liés l'un à l'autre, qu'on peut plutôt les regarder comme un ſeul : & comme le Principe du mouvement ſuit clairement du Principe de l'équilibre, de même le Principe du mouvement, ou de la moindre action, ſe peut appliquer à tous les cas de l'équilibre. Ainſi toutes les Sciences qu'on a coutume de comprendre ſous le nom de Mécanique, ſoit qu'on s'y propoſe l'équilibre, ſoit qu'on s'y propoſe le mouvement, ſont tellement fondées ſur ce Principe, qu'on les en peut fort fertilement & fort parfaitement déduire. On voit auſſi par là, que qui a admis l'un de ces Principes, ne peut plus douter de l'autre ; & le Principe de l'équilibre étant le plus rigoureuſement démontré, on doit compter avec la même certitude ſur le Principe du mouvement. La combinaiſon donc de ces deux principes, ou plutôt chacun pris ſéparément, puisqu'ils ſont le plus étroitement liés l'un à l'autre, déclare cette Loi la plus univerſelle de la Nature, par laquelle nous connoiſſons enfin diſtinctement, ce que nous n'avions fait auparavant que ſoupçonner : Que la Nature dans toutes ſes opérations affecte un *Minimum*, & que ce *Minimum* eſt certainement contenu dans l'idée de l'Action, telle qu'elle eſt définie par M. *de Maupertui* ; de ſorte qu'il ne reſte plus rien à objecter.

Exa-

EXAMEN
DE LA DISSERTATION
DE M. LE PROFESSEUR KOENIG,
INSERÉE DANS LES ACTES DE LEIPZIG,
POUR LE MOIS DE MARS 1751.

PAR M. EULER.

Traduit du Latin.

Quoi que l'Ecrit dont nous allons parler, soit ce qui a donné la premiere occasion à la Controverse entre M. *de Maupertuis* nôtre Ill. Président & M. le Professeur *Kœnig*, & que le chef principal de cette Question consistât dans le fragment d'une Lettre attribuée à M. de *Leibnitz*; comme cependant cet Ecrit n'attaquoit les Principes de l'Ill. Président que par des doutes assez legers, auxquels il a été abondamment répondu dans le Jugement de l'Académie, je n'ai pas crû qu'il fût nécessaire de les parcourir tous, & d'examiner fort attentivement le poids & la force de chacun. Car comme chaque Citoyen de la République des Lettres a le droit d'exposer dans les Journaux ses doutes, & ses méditations, quelles qu'elles soyent, il ne paroitroit pas juste de soumettre de tels Ecrits à une censure trop rigoureuse; lorsque surtout il semble que les Auteurs ne s'y soyent proposé que de donner des preuves de leur diligence. Et quoique M. *Kœnig* dans cette Dissertation parle avec autorité, & semble vouloir jouër le personage de Juge dans les Controverses Mathématiques, j'ai cependant

mieux aimé attribuer ce ton à une certaine habitude de s'exprimer qu'il a contractée par l'usage, que de croire qu'en effet il ait voulu faire l'Arbitre, ou le Censeur: ce qu'il a donné dans ce genre d'étude étant trop peu de chose, pour pouvoir lui mériter de pareils titres.

Cependant je n'ai pu voir sans étonnement, que non seulement les Ecrivains des Gazettes, ses défenseurs, vantoient cette Dissertation comme un chef d'œuvre de Mécanique; mais encore que M. *Kœnig* lui même s'annonçoit comme ayant terminé une affaire de la plus grande importance, & renversé par des démonstrations Géometriques les Principes de M. *de Maupertuis*. Et il a poussé si loin sa confiance dans ses démonstrations, qu'il n'á pas craint de demander publiquement, qu'on y répondit. Il ne trouvera donc pas mauvais, si pour lui obéïr j'examine ici ses démonstrations avec soin; & si je lui répons, non pas en deux lignes, comme il prétend qu'on le peut, mais en deux mots, *qu'elles ne valent rien*. C'est ce que je mettrai dans un si grand jour, qu'il sera forcé d'avouër lui-même, que toutes les Objections, qu'il a faites contre les Principes de l'Ill. Président, sont dénuées de tout fondement; & qu'il s'y est misérablement trompé, soit par l'ardeur de contredire, soit en précipitant son jugement. De cette manière nous aurons bientôt détruit toute la Controverse impliquée dans huit ou dix questions, dont il a menacé nôtre Président.

D'abord M. *Kœnig* n'est pas peu allarmé de voir, que la cause des forces vives, tant agitée jadis, & entiérement décidée, pourroit souffrir de ces nouveaux Principes; & reprend les Sectateurs de *Leibnitz*, & *Leibnitz* lui-même, de n'avoir pas usé d'assez de précautions dans la défense de cette doctrine. Il est fâché que ces grands hommes ayent crû, que la Théorie des forces vives n'étoit applicable qu'aux mouvemens des corps, & l'ayent rejettée de l'état d'équilibre. Il croit donc principalement de son devoir de venger les droits de cette Doctrine délaissée, & d'enseigner un usage beaucoup plus ample, que jamais *Leibnitz* n'en a imaginé. Il pense qu'elle peut être

rétablie

rétablie de maniere que non seulement toute la Mécanique, ou la Science du mouvement des corps, tant solides que fluides, mais encore toute la Théorie de l'équilibre, qui renferme la Statique, ou la Dynamique & l'Hydrodynamique, doit y être fondée. Il produit donc avec la plus grande pompe ce Principe nouveau, dans lequel non seulement toute la Science de l'équilibre & du mouvement est contenuë; mais par lequel aussi les deux Principes de M. *de Maupertuis*, & surtout celui qui est fondé sur la moindre action, sont renversés. Entreprise qui quand elle auroit réüssi, n'auroit cependant porté aucune atteinte à ces Principes; y ayant plus d'une manière de résoudre les problèmes dont il y est question, & ces differentes manières, loin de se nuire les unes aux autres, servant plutôt à se confirmer. Mais voyons le grand avantage que M. le Professeur, en produisant son nouveau Principe, a apporté dans la Mécanique.

Premiérement, il assure ce qui n'avoit jamais encore été remarqué, que tous les cas de l'équilibre se peuvent déduire avec succés du Principe des forces vives. Il considére le corps, ou le systême de corps dont il s'agit, hors de l'état d'équilibre, afin que les forces sollicitantes ne se détruisent plus les unes les autres; & alors il n'y a aucun doute que ces forces ne produisent quelque mouvement dans le systême des corps. Il recherche ce mouvement par les Principes de Mécanique, & ayant trouvé par le calcul l'expression de la force vive, il cherche l'état du systême, dans lequel cette force vive s'evanouïroit, & conclut avec beaucoup de finesse, que ce seroit l'état d'équilibre. De là nait ce nouveau Principe *Kœnigien*, par lequel tous les cas de l'équilibre sont déterminés, & qui consiste dans l'anéantissement des forces vives, qui seroient produïtes s'il n'y avoit pas d'équilibre. Tant s'en faut, que je veuïlle douter de la verité de ce Principe, qu'au contraire je la reconnois munie des démonstrations les plus fortes, & que je suis bien eloigné d'envier au Professeur la gloire de son invention.

Nous avons ici deux questions à examiner: l'une consiste à savoir, si le Principe pour déterminer tous les états d'équilibre a cet usage si étendu, que M. le Professeur vante? La seconde à savoir si ce Principe posé, ceux de nôtre Ill. Président sont renversés? Discutons soigneusement ces deux questions.

Quant au Principe même produit par M. *Kœnig*, je suis déjà convenu sans aucune exception de sa vérité, & je la reconnois pour si évidente, qu'elle est le plus étroitement liée avec la notion de l'équilibre. Car comme dans l'état d'équilibre les forces sollicitantes se détruisent, elles ne produiront aucun mouvement; puisque, si elles en produisoient, ce seroit une preuve qu'elles ne seroient pas dans l'état d'équilibre. Là donc où il n'est produit aucun mouvement, il n'est produit aucune force vive, & réciproquement. D'où l'on voit plus clair que le jour, que là où les forces sollicitantes ne produisent aucune force vive, il y a équilibre. Ce Principe n'est pas si profondément caché, que le moindre commençant ne puisse facilement le découvrir: car qu'y a-t-il de plus simple, que de conclure que là où il y a équilibre, les forces sollicitantes ne produisent ni mouvement ni force vive: c'est à dire, là où le mouvement est nul, il n'y a point de mouvement. Ce qu'il y a de plus admirable, c'est que la gloire de cette belle découverte ait éte réservée à M. le Professeur *Kœnig*, & que pendant un si grand nombre de siécles personne ne la lui ait enlevée. A' moins donc que quelque jour les vestiges ne s'en trouvent dans quelques lettres anecdotes, ce qu'on ne sauroit guères soupçonner, M. le Professeur *Kœnig* doit passer pour le premier, qui a trouvé; *Que dans l'état d'équilibre, où il n'y a aucun mouvement, il n'y a aussi aucune force vive.* C'est à ceux qui combattent si bien pour lui, à le congratuler sur cette heureuse découverte.

Ce Principe donc *de la nullité de force vive*, c'est ainsi que son Inventeur l'appelle, a sans doute lieu dans tout état d'équilibre; & jamais on ne citera aucun cas d'équilibre, dans lequel les forces sollicitan-

licitantes produisent une force vive ; puisque par la nature même de l'équilibre tout mouvement est exclus. Par ce Principe donc on découvre dans chaque cas l'état l'équilibre, lorsqu'ayant bien examiné toutes les forces sollicitantes, & les ayant calculées selon les Principes Mécaniques pour trouver la force vive, la valeur de cette force devient nulle. Et assurément on ne sauroit souhaiter une marque plus certaine de l'équilibre, que l'absence du mouvement, avec laquelle la nullité des forces vives est nécessairement liée.

M. *Kœnig* déduit aussi fort élégamment de ce Principe le cas d'équilibre, tant dans le levier, que dans le point sollicité par trois forces. Il suppose d'abord qu'il n'y a pas d'équilibre, mais qu'il y a quelque mouvement, & cherche la force vive qui en devroit être produite ; faisant ensuite cette force vive égale à zero, il conclut avec beaucoup de justesse les conditions requises pour l'équilibre. Si donc quelqu'un n'est pas assez versé dans les Mécaniques ou dans la Phoronomie, pour pouvoir dans chaque cas où il n'y a point d'équilibre, déterminer le mouvement qui doit s'en ensuivre, jamais de cette manière il ne déterminera l'état d'équilibre. Ce ne sera donc pas sans raison, qu'on objectera à M. *Kœnig*, que non seulement il confond ici deux Sciences fort différentes, la Dynamique & la Phoronomie ; mais encor qu'il met fort mal à propos celle-ci avant celle là : la Dynamique devant nécessairement préceder la Phoronomie. A' la verité je n'insisterai pas ici sur ce desordre de la methode ; mais je laisserai plutôt à examiner à l'Auteur, si en cas que l'on n'eut pas d'autre voye que son Principe, pour connoitre l'équilibre, la plupart des cas d'équilibre ne nous demeureroient pas inconnus. Car l'Auteur ne peut pas ignorer, combien il est souvent difficile dans des questions Mécaniques, qui ne sont pas fort compliquées, de déterminer le mouvement qui doit être produit par des forces données : & que si les questions sont plus compliquées, ces difficultés sont insurmontables. Dans ces cas donc l'Auteur, ou déterminera par un calcul

calcul très ennuyeux l'état d'équilibre, on ne pourra pas le déterminer, même par le plus grand travail ; pendant que dans les mêmes cas, on trouveroit tout d'un coup l'état d'équilibre par les principes communément reçus. A' la verité dans les deux exemples cités par l'Auteur, la chose réüssit assez promptement, quoique l'équilibre des trois forces appliquées à un point demande déja assez d'appareil: mais hors ces deux cas, il seroit peut-être assez difficile à l'Auteur de mettre son Principe en pratique. Qu'il l'éprouve s'il veut pour la détermination de la *Catenaire*, ou pour l'état d'équilibre dans lequel une chaine se tient suspenduë : & il trouvera de si grandes difficultés, que quand même il seroit en état de les vaincre, ce ne seroit pas la peine d'entreprendre un si rude travail, pendant que la chose se peut faire si facilement par une autre voye. Car, avant que l'Auteur puisse par son Principe déterminer l'état d'équilibre de la chaine, il faudra qu'il la considere dans un état quelconque, & qu'il recherche son mouvement, ou la force vive qu'elle aura acquise par les forces sollicitantes : & lorsqu'il aura trouvé cette force vive pour toute la chaine, cette force étant faite égale à zero lui donnera une équation si embarrassée, que ce ne sera qu'avec bien de la peine, qu'il en déduira les conditions de l'équilibre, supposé encore qu'il les en puisse déduire.

Car la courbe d'équilibre n'étant point connuë, l'Auteur sera obligé de supposer à sa chaine une courbure quelconque en général, de transporter ensuite la chaine de cette situation dans une autre situation prochaine, de prendre dans une somme toutes les forces vives produites dans chaque élément de la chaine par la sollicitation de la pesanteur, & de faire enfin cette somme égale à zero. Pour moi, quoique je ne sois pas facilement rebuté par les difficultés de la Mécanique, j'avouë que j'abandonne à l'Auteur la solution de ce problème. Et quand même il seroit venu heureusement à bout de surmonter toutes les difficultés qui s'y présentent, il ne niera pas cependant, qu'on ne pût facilement lui proposer plusieurs autres cas, pour lesquels

lesquels il feroit obligé d'avouër fon infuffifance ; quoique dans ces mêmes cas la détermination de l'équilibre n'eût aucune difficulté.

Voici donc à quoi fe réduit ce nouveau principe *Kœniglen* tant vanté, & qu'on devoit regarder comme une nouvelle Lumière dans toute la Mécanique. Confidéré en lui-même il ne contient autre chofe, fi non que, *là où il n'y a point de mouvement*, *il n'y a point de force vive*; ou que de la nullité de la force vive, on peut conclurre avec fureté l'abfence du mouvement, & par conféquent l'état d'équilibre : enfuite fi nous trouverons que, quoiqu'à la verité dans quelques cas fort rares, il réüffiffe affez commodément pour déterminer l'équilibre, dans le plus grand nombre des cas on ne peut s'en fervir qu'avec la plus grande difficulté, & que dans les autres on ne peut s'en fervir du tout. Défaut fi grand, que fi M. *Kœnig* l'avoit remarqué dans fon Principe, il l'auroit éternellement fupprimé, & auroit mieux aimé laiffer à d'autres la gloire de la découverte, que de la reclamer pour lui-même avec tant d'oftentation.

Mais quand même ce Principe ne fe réduiroit pas abfolument à rien, je ne vois pas comment il pourroit porter la moindre atteinte aux Principes de nôtre Ill. Préfident. Car il ne prétend pas par fon Principe déterminer d'autres états d'équilibre, que ceux qu'on détermine par les Principes ordinaires de la Dynamique ; & tous ces états fe déduifant avec une merveilleufe facilité de fon Principe d'équilibre, on peut remarquer l'accord parfait de ce Principe avec les Principes de la Dynamique, & par là auffi avec le Principe de M. *Kœnig*. Toute la différence confifte, en ce que par le Principe de M. *de Maupertuis* on détermine tous les états d'équilibre avec la plus grande facilité, & fouvent beaucoup plus vite, que par les préceptes reçus de la Dynamique : qu'au contraire le Principe de M. *Kœnig* non feulement conduit d'ordinaire dans de grandes ambages, mais fouvent encore ne fauroit être d'aucune application. Et par cette différence extrême de fuccès, on peut juger de la différence qui fe trouve entre les Princi-

pes de nôtre Ill. Président & ceux de M. le Professeur ; ces Principes étant en effet tirés de sources très différentes. De plus dans l'un, chaque état d'équilibre est déterminé par la Nature d'un *Minimum* dans l'autre par la nullité de la force vive. D'où il est clair que cette quantité, qui selon l'un des Principes doit être un Moindre, doit être extrèmement différente de celle qui selon l'autre Principe doit être nulle. Car il est impossible, même de l'aveu de M. *Kœnig*, que dans tout état d'équilibre, la même quantité soit un *Minimum*, & soit égale à *zero* : si cela arrivoit, toutes ses objections seroient évanouïes.

Il est donc certain que le Principe de M. *de Maupertuis* ne contient pas la force vive dans le même sens qu'elle constituë le Principe de M. *Kœnig* : & l'on voit aussi par là, que les objections que M. *Kœnig* fonde sur ces démonstrations tant vantées, que dans tout état d'équilibre la force vive est nulle, perdent toute leur force. A' la verité M. *Kœnig* n'attaque directement que l'autre Principe de M. *de Maupertuis*, qui consiste dans la moindre action : mais j'ai fait voir dans une Dissertation particulière luë dans nos Assemblées, que ces deux Principes, celui de la moindre action, & celui qu'on observe dans tout état d'équilibre, étoient si étroitement liés ensemble, que l'un une fois admis, on ne pouvoit plus douter de l'autre.

Or, quoique dans le Principe de la moindre action, l'action soit estimée par le produit de la masse, de l'espace, & de la vitesse, & que ce produit ne paroisse pas s'éloigner beaucoup de l'idée de la force vive, il est cependant tiré d'une considération fort différente de celle par laquelle M. *Kœnig* détermine la force vive : il auroit dû s'en appercevoir tout d'abord, s'il eut voulu comparer l'explication que M. *de Maupertuis* donne du Levier avec la sienne. Car dans ce cas l'action, telle qu'elle est déterminée par M. *de Maupertuis*, devient manifestement la plus petite, & non point nulle ; au lieu que la force vive, telle que M. *Kœnig* la définit, devient nulle incontestablement.

ment. Comme donc la vérité se trouve légitimement déduite, il faut que l'idée de l'action, telle que nôtre Ill. Président la définit, differe entièrement de la force vive de M. *Kœnig*, & que toutes les objections que celui-ci en tire, ne puissent être attribuées qu'à une trop grande précipitation, ou à un amour de la dispute. J'espère donc que lorsque M. le Professeur aura mieux examiné l'affaire, dans laquelle il s'est jetté trop à la hâte, il l'abandonnera de lui-même; surtout lorsqu'il aura lû encore les remarques suivantes.

Pour mieux connoitre la différence, qui se trouve entre l'estimation de l'action, & celle de la force vive, il faut examiner attentivement l'une & l'autre. Dans l'estimation donc de la force vive, selon le Principe de M. *Kœnig*, on considére un systême de corps hors de l'état d'équilibre, & l'on calcule le mouvement qui nait des forces sollicitantes, d'où l'on tire la véritable force vive qui en est produite: mais dans l'estimation de l'action, l'on prend le systême des corps dans l'état d'équilibre, l'on conçoit que le mouvement lui soit imprime par quelque force externe: & alors dans ce mouvement on recherche l'espace, par lequel l'intensité de chaque force a été augmentée ou diminuée, ou substituant au lieu des forces des poids équivalens, on examine le mouvement de chacun, & la vitesse avec laquelle il s'est mû; après quoi l'on multiplie chaque poids par l'espace qu'il a parcouru, & par la vitesse avec laquelle il l'a parcouru, & l'on prend la somme de ces produits pour la quantité de l'action. Or il n'est pas ici question de la véritable vitesse de chaque poids, mais seulement de la vitesse relative; ainsi, quoique d'ailleurs les espaces soyent proportionels aux vitesses, ces produits ne doivent pas seulement avoir le nom de forces vives: & l'idée de l'action doit être soigneusement distinguée de celle de la force vive, comme nôtre Ill. Président l'a expressément remarqué. Puisque donc l'idée de l'action a une origine si différente de cette force vive que M. *Kœnig* introduit, & que les considérations qu'on en déduit sont tout à fait différentes, il n'est

 pas

pas étonnant qu'elles différent tant aussi dans leur application, & que dans les mêmes cas, où la force vive s'évanouït, l'action devienne la moindre, & subsiste. Il faut donc d'autant plus se donner de garde de confondre ces deux Principes, & encore plus de les opposer l'un à l'autre, que, comme je l'ai déjà remarqué, le Principe de M. *Kœnig* est fort stérile, & ne peut s'appliquer qu'à un petit nombre de cas de l'équilibre; pendant que le Principe de M. *de Maupertuis* est de la plus grande fertilité, & ne sert pas seulement à déterminer tous les cas d'équilibre, mais sert encore merveilleusement à trouver les lignes courbes décrites par des corps attirés vers autant de centres qu'on veut: avantages insignes, dont manque entièrement le principe de M. *Kœnig*.

Mais M. *Kœnig* pourra dire, que, quoique son Principe, tel qu'il l'a proposé en commençant, ne soit à la verité d'aucun usage; dans ce qui suit il lui a donné une beaucoup plus grande extension, dont je trouve qu'il a voulu jetter le fondement dans son troisième Lemme. Comment il y a réüssi, c'est ce que noùs allons examiner avec plus d'attention.

Il parle dans ce Lemme *du système d'une ligne inerte de masses égales, sollicitées vers quelque centre par des forces qui à différentes distances de ce centre varient de quelque maniere que ce soit.* Ici il ne définit point, si cette ligne inerte est droite ou courbe? Ainsi, si nous interprétons ses paroles selon l'usage des Geométres, nous devons entendre une ligne quelconque, soit droite, soit courbe, ce qui aussi paroit plus conforme à son dessein; puisque par ce Lemme il veut élever son Principe à la plus grande généralité, & qu'il perdroit beaucoup, s'il n'avoit lieu que pour la ligne droite. Cependant dès qu'on lit sa démonstration, on voit qu'elle ne sauroit subsistet, à moins que la ligne ne soit droite: ce qui étant un grand vice contre la méthode des Geométres, que l'Auteur vante tant, & par laquelle il menace d'accabler ses Adversaires, quand il seroit pardonnable à un commen-

commençant, un aussi grand Maitre que M. *Kœnig* auroit dû avec d'autant plus de soin l'éviter. Qu'on tienne donc bien assuré, que tout ce que l'Auteur a démontré dans ce Lemme, n'a lieu que pour la ligne droite, & qu'on auroit tort de l'entendre des lignes courbes.

Mais nous trouverons encore dans ce même Lemme de bien plus grands écarts de la Méthode géometrique. Car cette ligne droite inerte, il la charge de plusieurs corpuscules infiniment petits, dont il suppose les masses égales entre elles; ce qui seroit déjà une restriction peu conforme à son projet, quend même il laisseroit entre ces corpuscules des intervalles indéterminés, comme il paroit d'abord en lisant le Lemme. Car il ne définit point, si ces corpuscules sont séparés par des intervalles égaux ou inégaux? Ainsi, si c'est un Geométre qui parle, nous devons entendre, que ces intervalles sont indéterminés, & que le Lemme subsiste également, soit qu'ils soyent égaux, soit qu'ils soyent inégaux. Mais celui qui prendroit ainsi ces paroles, verroit bientôt en examinant la démonstration, qu'il se seroit trompé: car cette démonstration ne sauroit subsister, si l'on ne suppose les intervalles égaux entre les corpuscules. Voilà donc déjà, par deux énormes vices commis contre la méthode des Geométres, la double restriction du Lemme, qui par là devient tellement limité, qu'il ne reste presque plus rien à sa généralité tant vantée, & qu'il ne pourra plus avoir d'usage, que dans un trés petit nombre de cas.

Mais voyons encore, ce que c'est qu'il tache de démontrer dans ce Lemme: il cherche *l'élément de la force vive qui sera produit par les forces sollicitantes dans toute la ligne inerte, pendant qu'elle s'avance dans une situation prochaine quelconque.* Comme ici l'on parle d'une situation prochaine quelconque, cette translation infiniment petite paroit susceptible d'une infinité de situations differentes de la ligne. Mais, dès qu'on a comparé la démonstration avec la proposition, l'on trouve encore ici une violente restriction. Car il suppose, que dans cette translation chaque corpuscule vient occuper précisément

la place qu'occupoit son voisin; ce qui ne sauroit arriver, à moins que cette ligne inerte ne se meuve selon sa propre direction, & que ce ne soit par un espace égal aux intervalles qui se trouvent entre chaque corpuscule.

Ayant donc embrassé dans sa proposition une grande généralité, la démonstration qu'il y applique ne peut avoir lieu que dans un cas trés particulier: les gens les moins versés dans les Sciences mathématiques jugeront facilement, quel vice il commet icy? Mais qui croira, qu'un si grand Ouvrier, qui veut s'ériger en arbitre des Controverses mathématiques, ose proposer aux Mathématiciens de telles démonstrations? Croira-t-il lui-même, qu'on doive lui pardonner des fautes énormes, qu'on ne pardonneroit pas aux commençans? S'il ne nous avoit pas donné expressément ses démonstrations pour des démonstrations geométriques, peut-être pourroit il nous les vanter comme des démonstrations de cette Metaphysique, pour laquelle il marque tant de goût: mais comme c'est aux Mathématiciens qu'il les présente, je ne sai de quel nom appeller une si grande audace. Peut-être n'est-ce pas aux Geométres qu'il a voulu commettre sa cause, mais aux Gazettiers; en quoi je vois, que son dessein a eu un plein succès, puisqu'il a eu de ces sortes de gens une telle approbation, que si c'étoit à eux à nous juger, nous serions bientôt condamnés. Mais ce sont les défenseurs de nôtre Ill. Président, parmi lesquels il ne se trouve point de ces hommes qui se prêtent à l'imposture, qu'il a expressément provoqués pour répondre à ses démonstrations Géometriques: qu'il ne s'en prenne donc qu'à lui, si cette réponse lui émeut la bile.

Mais pour revenir au sujet, je voudrois bien que ce célébre Auteur nous expliquât un peu mieux ce qu'il a voulu dire par ce Lemme, qu'il appelle le troisième dans sa Dissertation? Certes un si grand Logicien, qui a tant de mépris pour ceux qui n'ont pas puisé leurs préceptes de Logique dans la même source que luy, ne demandera

dera pas, qu'on attribuë à son Lemme plus qu'il n'est renfermé dans sa démonstration. Lui-même nous enseigne cette salutaire regle, lorsqu'il nous dit, page 174: *Tout ce qu'on attribue à une chose en vertu de ce qui y est contenu, doit lui être attribué.* Nous ne devons donc pas attribuer au Lemme plus de force, qu'à sa démonstration. Mais l'Auteur s'excusera peut être par le proverbe, qui dit, que les plus grands Logiciens sont d'ordinaire ceux qui raisonnent le plus mal.

Tout ce que nous lui accorderons donc ici, c'est que son Lemme est vrai dans ces conditions si limitées: premiérement que sa ligne inerte est droite; ensuite, que les corpuscules dont elle est chargée, dont il a supposé les masses égales, sont séparées aussi par des intervalles égaux; enfin, que cette ligne ne se meut que selon sa propre direction. S'il veut donner à son Lemme un sens plus étendu, non seulement il blessera énormement les regles de la Logique, mais la détermination de la force vive qu'il en tirera, sera entiérement erronée: ce qu'il seroit inutile d'expliquer plus abondamment à un si grand Geométre. Comme donc dans l'énoncé de ce Lemme il n'a été fait aucune mention des conditions, sans lesquelles il ne sauroit étre admis, il doit étre reputé entiérement faux; & toute cette grande machine qui menaçoit nótre perte, est ensévelie sous ses ruïnes. Quant aux Corollaires, qu'il tire de ce beau Lemme, puisqu'ils ne se rapportent pas aux conditions, sans lesquelles le Lemme ne peut subsister, nous sommes en droit de les rejetter, & de les déclarer contraires à son Principe, ne contenant rien moins que la force vive, qu'il tâche d'y trouver.

Ces Corollaires contiennent les mémes formules que j'ai données dans les Dissertations inserées au Tome IV. des Mém. de nótre Académie; ce qui ne me donne par peu de joye de voir, qu'un si grand homme les a jugé dignes de se les attribuer: car je n'ai garde d'etre assez vain pour croire, qu'un tel personnage eut daigné faire mention

mention de moi. Mais, comme j'en ai averti expressément, ces formules ne m'appartiennent point, elles ne sont duës qu'à nôtre Ill. Président; & elles coulent naturellement de son Principe universel de l'équilibre. M. *Kœnig* auroit pû assurement le citer, s'il avoit voulu écarter tout soupçon de plagiat. Ne l'ayant point fait, il est d'autant plus manifeste qu'il se présente comme plagiaire aux yeux de tous les Savans; & que ces formules, qui ne sont déduites en aucune manière de son Lemme, mais prises d'ailleurs à la dérobée, n'ont rien de commun avec son Principe. Ceci paroitra encor plus clairement, si je fais voir que M. le Professeur n'a pas même compris la force de ces formules. Car par des démonstrations, non Métaphysiques, mais veritablement Mathématiques, & à l'examen desquelles j'ose à mon tour provoquer ce sévére Censeur, j'ai fait voir que ces formules dans tout état d'équilibre renfermoient un veritable *Minimum;* au lieu que selon ses Principes, elles devroient être égales à *Zero.* Mais l'Auteur ayant examiné mes Dissertations, & s'étant emparé des formules qu'elles contenoient, je ne saurois assez m'étonner, qu'il n'ait pas jugé mes démonstrations qui y étoient jointes, digne d'etre luës: car s'il les avoit honorées de cette attention, il ne seroit pas tombé dans ce bourbier d'erreurs, qui lui a fait asseurer témérairement, que dans tout état d'équilibre ces formules s'évanouissoient: & comme j'avois démontré le contraire, il ne pouvoit se dispenser, sinon de reprendre d'erreur mes démonstrations, du moins de les en accuser, & de les abandonner aux persiflages des Gazettiers. Mais maintenant que le contraire de ce qu'il affirme est démontré, & qu'il n'ose pas même ouvrir la bouche; je ne vois plus, comment ses valeureux Patrons pourront prendre sa défense: & je crains bien qu'abandonné par eux, il n'abandonne honteusement sa cause.

Or je ne sçai, lequel dans l'Ecrit de l'Auteur cause le plus d'étonnement, ou de l'excés de l'impudence, ou de la négligence extréme? L'un & l'autre assurément y paroit au comble, lorsqu'il a

la

la hardiesse d'assurer, page 163: Que dans tout état d'équilibre les formules, qu'il a volées, s'evanouïssent. Car qu'y a-t-il de plus impudent, que de nier ce qui est établi par des démonstrations si rigoureuses, & qu'on ne sauroit d'aucune maniére affoiblir? Et qu'y a-t-il de plus négligent, que de ne pas examiner avec la moindre attention, ce qu'on affirme avec une si grande audace? Il falloit du moins entreprendre de prouver cette assertion par quelque exemple connu, tel que celuy de la Catenaire; s'il l'avoit tenté, il auroit sur le champ reconnu la fausseté de ce qu'il assuroit.

Mais ce qu'il ajoute en poursuivant ces formules dans la page suivante 164. est tout à fait digne de remarque, & le convainc encore plus abondamment du plus honteux plagiat. Car non content de ces formules, dont il s'étoit déjà emparé, il propose encore comme sienne la formule que j'ai rapportée pour la force élastique, & qui est duë au célébre M. *Daniel Bernoulli*, sans en faire aucune mention; & transcrit même mot à mot la démonstration que j'en ai donnée. Mais ce qui peut paroitre tout à fait incroïable, c'est qu'il ose affirmer avec tant de confiance, que dans tout état d'équilibre des corps élastiques, cette formule s'évanouït, aprés qu'on a depuis si longtems fait voir, qu'elle devient un *Minimum*, & que c'est de cette source, que l'inventeur par les raisonnemens les plus profonds l'a tirée.

Après tant d'erreurs si grossieres, on peut à peine sans émotion, lire ce que M. *Kœnig* ajoute dans la même page: *Que par tout ce qu'il vient de dire*, c'est à dire par un tas de paralogismes rassemblés, *on voit clairement, que tout équilibre vient de la nullité de la force vive, ou de l'action strictement prise, & non point de leur Minimum, ou Maximum.* Car de ce qu'il a dit, il ne suit autre chose, sinon que la force vive prise selon son Principe s'évanouït dans tout état d'équilibre; mais en même tems, que ce Principe est si stérile qu'on ne sauroit l'appliquer que dans un très petit nombre de cas: que les formules qu'il a volées, & qu'il a jointes mal à propos comme autant de corol-

corollaires à son troisième Lemme, ne dépendent en rien de son Principe, & que dans tout état d'équilibre elles ne se réduisent point à *Zero*, mais à un véritable *Minimum :* qu'enfin c'est avec ineptie, que l'Auteur nie la minimité de l'action. Voilà à quoi se réduisent ces rigoureuses démonstrations Geométriques, que nous avions tant à craindre, & par lesquelles les Principes de M. *de Maupertuis* devoient être renversés de fond en comble. Je suis persuadé au contraire, que M. *Kænig* dorénavant ne dira pas un seul mot pour les attaquer.

Pour ce qui suit, il paroit comme embarassé dans des doutes ; & recherche, si l'on ne pourroit pas aussi par la méthode de *Maximis & Minimis* déterminer la situation, dans laquelle un systême de corps se trouveroit dans l'équilibre ? Question qu'à la verité il affirme, mais prétendant que cela ne se peut que d'une certaine manière, qui a besoin d'être expliquée par lui, pour qu'il ne s'y commette pas d'erreur. C'est donc de ce grand Maitre, à qui seul il a été donné de pénétrer dans le Sanctuaire de la Vérité, que nous attendrons ce que nous devons faire, pour ne nous pas tromper. Pour moi, puisqu'avant d'avoir appris ses sublimes préceptes, j'avois osé par la méthode de *Maximis & Minimis* déterminer l'état d'équilibre dans les corps, de quelque nature qu'ils fussent, & par quelques forces qu'ils fussent follicités : je suis sans doute tombé dans de grandes erreurs, dont j'attens avec impatience, que ce Docteur infaillible me corrige, puisque la vérité lui est autant à coeur que sa propre gloire. Mais je ne puis guères espérer de voir mes voeux accomplis, puisque ce Docteur superbe m'a jusqu'ici si durement traitté, quoiqu'il eut lû mes solutions pour la détermination de l'équilibre, non seulement il n'a pas daigné me retirer de mes erreurs, mais il n'a pas daigné même me les montrer. Il ne me reste donc plus que de m'appliquer soigneusement à l'étude, pour pouvoir saisir ses salutaires préceptes, dont il promet l'explication, & pour, aprés m'en être imbû, apprendre du moins à l'avenir à ne me plus tromper.

Nôtre

Nôtre Maître nous enseigne, que lorsqu'un systême de corps, posé hors de la situation d'équilibre, & mis en mouvement par des forces sollicitantes, sera parvenu à la situation d'équilibre, ce sera là qu'il aura la plus grande force vive: mais que dans la situation opposée, dans laquelle semblablement il demeureroit en repos, s'il n'en étoit retiré par la force qui lui reste, la force vive est la plus petite. Voilà donc cette belle méthode délivrée d'erreur, que nous pourrons suivre desormais, pour déterminer avec sureté tout état d'équilibre par le calcul de *Maximis* & *Minimis*. Pour cette grande lumiére, dont il a bien voulu éclairer nos ténébres, on lui doit certainement des actions de grace: mais pour moi je suis forcé d'avouër ici ma stupidité, qui ne me permet pas d'en faire usage.

L'Auteur fait voir à la verité: *Que dans une chaine oscillante, la force vive est la plus grande, lorsque la chaine dans ses tours & retours est parvenuë en oscillant à la figure assignée à la Catenaire.* D'où réciproquement la Catenaire sera déterminée, lorsqu'entre toutes les figures que prend la chaine dans ses oscillations, on cherchera celle dans laquelle se trouve la plus grande force vive. Dans le doute où je suis, si ce problème surpasse mes forces ou non, je supplie ce grand homme d'en communiquer au public la solution: mais à condition qu'il ne se serve point pour cela des formules volées, qui en effet sont contraires à ses Principes. En attendant je me servirai des Principes, qu'a donnés nôtre Ill. Président, dont l'application n'est pas au dessus de mes forces, & je laisserai volontiers à l'Auteur ces Principes sublimes, qui me paroissent aussi stériles, que ce qu'il avoit proposé d'abord. Qu'il se glorifie donc de sa sagacité; mais qu'il n'ait pas tant de mépris pour ceux à qui un esprit aussi sublime n'a pas été accordé: qu'au contraire il supporte leurs erreurs avec cette magnanimité, qui sied si bien à un grand homme; puisque ce n'est que la foiblesse de leur esprit, qui les empêche de pouvoir comprendre ces préceptes profonds, qui les leur feroient éviter.

Cependant M. le Professeur m'accordera dès à présent, que les formules dont je me suis jusqu'ici servi, & qui sont fondées sur le Principe *de la moindre action*, qui m'ont conduit à une infinité d'états d'équilibre par la méthode de *Maximis* & *Minimis*, sont fort éloignées de son nouveau principe. Car premièrement par ces formules on peut très promptement déterminer plusieurs cas d'équilibre, & même une infinité de ces cas, qu'il ne pourra jamais déterminer en se servant de ses Principes : je puis même assurer que le nombre sera fort petit de ceux dans lesquels on pourra s'en servir avec succés. De plus dans tous les exemples que j'ai examinés, ces formules donnent réellement un *Minimum ;* ce que j'espère que l'Auteur ne nièra pas, quoique cependant par ses Principes, la force vive qu'il appelle aussi l'action, doive devenir la plus grande : d'où l'on voit clairement, que nos formules différent autant de ce nouveau Principe de la plus grande force vive, que l'Auteur nous propose, qu'elles différoient de son premier Principe de la nullité de la force vive. Après tout cela je ne puis plus deviner contre quoi il combat, ni par quels argumens il cherche à attaquer *le Principe de la moindre action.*

Mais enfin la chose bien considérée, il croit avoir trouvé la source de l'erreur ; car il semble avoüer, que par une double faute il est arrivé, que les formules que je donne ne m'avoient pas jetté dans l'erreur. Ce subtil personage trouve donc, *que l'abus ordinaire de la vitesse initiale imprimée, a été cause que le problème qu'on a en effet résolu, n'est point celui qu'on s'étoit proposé.* Il pense qu'il nous est arrivé ici ce qui lui arrivé peut-être fort souvent à lui-même, de présenter une certaine proposition, & d'en démontrer une tout à fait différente ; c'est ce dont nous avons vû un bel exemple dans son troisième Lemme. Il propose donc un problème clairement énoncé à sa manière, *dont la solution nous a trompés ;* il cherche, (je m'explique dans mes propres termes pour être plus court,) dans une verge inflèxible chargée de deux corps, le point autour duquel la verge en tour-

tournant d'un mouvement angulaire aura la plus petite force vive ; car il convient qu'il n'y a point ici de *Maximum* : & après la solution il ajoute, que c'est là le problème *qui a été réellement résolu, mais de la solution duquel la régle de l'état d'équilibre, du moins selon lui, ne sauroit être déduite.* Dans la solution donc de ce problème, il découvre par la grande force de son esprit, que le fondement de toutes les solutions tirées du Principe de la moindre action est contenu : que pour cela dans un très petit nombre de cas seulement ces solutions sont conformes à la verité, que dans les autres, où les poids ne sont pas proportionels aux masses, elles doivent jetter dans l'erreur. Pour moi je ne m'attribuë pas une assez grande perspicacité, pour pouvoir découvrir la même chose : mais je vois clairement, que le problème qu'il cite n'a ici aucun rapport ; ce qui est mis hors de doute par cela, que l'état d'équilibre du levier, quoique les poids ne soyent point proportionels aux masses, est très bien déterminé par le Principe de la moindre action : ce qui cependant, selon nôtre Auteur, devroit arriver tout autrement. Nous avons donc encore ici une preuve manifeste, que sa grande sagacité l'a trompé.

Quant à ce qui suit, il appartient beaucoup moins à l'affaire présente : & il ne semble pas, que l'Auteur ait voulu joindre ici ce grand nombre de démonstrations par lesquelles il prétend nous accabler, & qu'il reserve sans doute pour cet Ouvrage singulier, que nous attendons cependant sans crainte : nous espérons au contraire, qu'avec le tems ce sévére Censeur pourra s'adoucir. Au reste il faut encore remarquer que M. *Kœnig*, page 172. a fait l'honneur à l'Analyse par laquelle M. *de Maupertuis* a tiré les régles de la collision des corps du Principe de la moindre action, de s'en servir pour ses propres usages, & de la donner comme sienne sans faire la moindre mention de celui à qui elle est duë.

Comme donc M. le Professeur *Kœnig* ne s'étoit pas seulement proposé de renverser les Principes de nôtre Ill. Président, mais encore

 avoit

avoit entrepris un ouvrage beaucoup plus conſidérable par lequel il s'imaginoit pouſſer au plus haut degré de perfection toute la Science de la Mécanique, c'eſt un grand malheur qu'il ait ſi pitoyablement rempli ſon projet. Car il reſte certainement dans cette Science beaucoup de choſes, qui, ou n'ont point encor été traittées par perſonne, ou n'ont point été expliquées ſuffiſament; & ſans doute ce ſeroit avoir beaucoup fait, que d'avoir en ce genre reculé les bornes de nôtre connoiſſance. Mais il eſt malheureuſement arrivé, que nous ne ſaurions attendre de ce grand homme un tel avantage: il paroit trop attaché aux ſpéculations Métaphyſiques, pour pouvoir avec ſuccès retirer ſon eſprit de ces ſubtiles abſtractions, & l'appliquer à des idées populaires & matérielles, telles que celles qui ſont l'objet de la Mécanique. Car, comme il n'eſt plus permis aux Geométres de s'occuper de la Métaphyſique, parce que leur eſprit fixé ſur des objets trop bas ne ſauroit ſe porter à des choſes ſi élévées; il eſt encore beaucoup plus difficile aux Métaphyſiciens d'abaiſſer tellement leurs ſublimes ſpéculations, & ils ne ſçauroient le faire ſans être menacés de quelque précipitation funeſte. Il ne faut donc pas reprocher comme un vice, à M. le Profeſſeur *Kœnig* dont l'eſprit eſt toujours attaché à ces très hautes ſpéculations, s'il s'eſt miſérablement trompé dans ces queſtions trop terreſtres: car ſe précipitant d'une ſi grande hauteur, il ne pouvoit guères éviter, que ſa tête ne ſe reſſentît de cette chûte. Et comme la Métaphyſique demande une Logique bien plus ſublime, dont cet homme célébre nous reproche continuellement l'ignorance, il ne conſidère pas aſſez, que des Sciences populaires telles que la Geométrie & la Mécanique ſe contentent auſſi d'une Logique plus populaire, & que la ſublime Logique ne ſçauroit avoir lieu dans ces humbles Sciences. Et lorsqu'il nous demande où nous avons appris la Logique? il parle ſans doute de cette Logique ſublime ſi heureuſement appliquée à la Métaphyſique, que nous avouons volontiers ignorer. Car nous ne croyons pas, que d'une propoſition très particulière démontrée, on puiſſe conclure la verité

verité de la propoſition générale : parce que cela feroit contraire aux préceptes de la Logique vulgaire. Mais la Logique ſublime accorde cette liberté ; puisqu'on y établit d'ordinaire, que ce dont ſuit une vérité, eſt vrai ; c'eſt à dire, que ſi une propoſition générale eſt telle, qu'une propoſition particulière qui s'y trouve renfermée ſoit vraye, la propoſition générale doit être reputée vraye : régle dont nous voyons qu'on a fait le plus grand uſage dans la Métaphyſique. Mais lorsque M. le Profeſſeur a voulu ſe ſervir de ce Principe dans ſon troiſième Lemme, où il a crû que pour démontrer une propoſition générale, il ſuffiſoit d'en avoir démontré un cas très particulier, il auroit dû ſe ſouvenir, qu'il ne ſe trouvoit pas alors dans le champ de la Métaphyſique ; mais qu'il n'étoit queſtion que d'une propoſition Méchanique, qui n'étoit pas aſſujettie à la ſublime Logique. Cette transgreſſion dans un genre étranger eſt d'autant plus ſurprenante, que cet habile homme a établi une grande différence entre les démonſtrations Métaphyſiques & Geométriques, lorsqu'il nous a dit, qu'il attaquoit nos Principes, non par des démonſtrations Métaphyſiques, mais par des démonſtrations Geométriques. Il ſemble donc lui-même nous induire à croire, que dans les queſtions Mécaniques les démonſtrations de la Métaphyſique ne valent pas celles de la Geométrie. Ainſi ces démonſtrations qu'il a vantées comme Geométriques, ſe trouvant fort vicieuſes, nous laiſſons aux autres à juger ce qu'ils doivent penſer de ces démonſtrations Métaphyſiques, par lesquelles il n'a pas encore voulu nous accabler.

*** *** ***

ADDI-

ADDITION.

Ces deux Dissertations étoient imprimées, lorsque j'ai vû la défense de l'Appel de M. *Kœnig*. Il s'y plaint encore avec aigreur de l'injure qu'on luy a faite, & prétend surtout, qu'il étoit fort inutile de faire tant de recherches sur l'autenticité du fragment de la Lettre attribuée à *Leibnitz*, après que par les démonstrations les plus solides, il avoit fait voir la fausseté du Principe de M. *de Maupertuis*. Ici nous accordons facilement à M. le Professeur, que si ces démonstrations nous avoient paru solides, il eut été tout à fait ridicule de faire tant de recherches sur le fragment : mais aussi M. *Kœnig* nous accordera, que nous ne pouvions nous dispenser de faire ces recherches, si ces démonstrations se trouvent destituées de toute force & de toute réalité. Comme donc nous avons prouvé clairement, que ces démonstrations tant vantées n'étoient qu'une chaine d'enormes erreurs, cette partie de sa plainte s'évanouït tout à fait. En effet ces démonstrations détruites, M. le Professeur sera d'autant moins choqué, que les Principes de nôtre Ill. Président nous ayent semblé dignes d'être le plus soigneusement défendus contre ses objections, que nous croyons en avoir établi la fureté par les démonstrations les plus solides, & contre lesquelles nous ne craignons rien des censures de nôtre Adversaire. Quant à ce qu'il ajoute, que c'est avec injustice, que dans le Jugement de l'Académie, on a révoqué en doute sa bonne foy, & qu'on ne doit accuser d'un crime personne, qui ne se soit auparavant rendu suspect : nous laissons à chacun à juger, s'il n'a pas usé d'abord de mauvaise foy dans sa Piéce inserée dans les Actes de Leipzig?

Leipzig? Car lorsqu'il y assuroit avec confiance, que la Lettre de *Leibnitz* à Hermann existoit; qui n'eut pas crû, qu'il avoit vû l'original de cette Lettre, & que c'étoit certainement à Hermann qu'elle avoit été adressée? Maintenant donc qu'il a été forcé d'avouër, qu'il n'a rien de certain sur l'original de la Lettre, & qu'il ignore même si c'est à Hermann, qu'elle avoit été adressée ou à quelqu'autre, il est manifeste qu'il ne sçauroit se purger du crime de mauvaise foy. Car ses paroles ayant rendu témoignage sur cette lettre, un aussi grand Jurisconsulte que luy ne sçauroit défendre ce témoignage, dont il avouë aujourd'hui lui-même en partie la fausseté.

Mais quand presque à chaque page de ce nouvel Ecrit, non seulement il nous reproche la fausseté du Principe de la moindre action, avec plusieurs autres erreurs des plus grossières; mais nous provoque continuellement, avec la plus grande audace, à ses démonstrations Geométriques, de la solidité desquelles il se croit si sûr, qu'il ne nous juge pas capables d'y porter la moindre atteinte; nous espérons par l'examen précedent, y avoir si abondamment satisfait, qu'il se repentira de la confiance qu'il y avoit mise.

Enfin, non seulement il reprend avec son audace ordinaire l'ignorance où nous sommes de sa Logique, reproche auquel à la vérité nous croyons avoir déjà répondu, mais encore il nous impute des erreurs honteuses en Geométrie. Car il retombe dans ce ridicule d'assurer, que le Principe de nôtre Ill. Président est celuy dont *s'Gravesande* s'est servi: & quoique cette cavillation ait été déjà suffisament détruite, il ne sera pas cependant hors de propos de montrer plus à découvert l'extrême malice, qui se trouve dans la conduite de nôtre Adversaire.

Premièrement, *s'Gravesande* niant positivement, que sa proposition se puisse appliquer à aucun autre cas, qu'à celuy de la collision des corps non-élastiques, que peut on imaginer de plus impudent

 que

que d'assurer qu'on a pris de *s'Gravesande* un Principe universel, qui s'étend à tous les changemens qui arrivent dans le mouvement, & à tous les états d'équilibre ? Comme il ne sçauroit cacher l'absurdité de cette calomnie, il tourne les paroles par lesquelles j'y ai répondu, comme si je n'avois attribué l'avantage au Principe de la moindre action sur la proposition de *s'Gravesande*, que parce que dans celle-cy on supposoit la vitesse respective la même; restriction à laquelle le Principe n'étoit pas assujetti. Cette restriction sans doute seroit fort peu importante ; & jamais il ne m'est venu à l'esprit, d'en faire dépendre la supériorité du Principe sur la proposition ; c'étoit par d'autres argumens, dont l'Auteur ne fait aucune mention. Assurément la restriction à la seule collision des corps non-élastiques, & l'extrème extension à tous les phenomènes tant du mouvement que de l'équilibre, font déjà une différence infinie, & cette condition particulière de la même vitesse rélative n'étoit pas citée pour augmenter cette différence.

Et ces Principes ne différent pas seulement par rapport à leur étenduë, mais aussi en ce qu'ils sont de genres si différens, & sont si éloignés d'avoir rien de commun entre eux, comme nous l'avons fait voir assez cy-dessus, que personne assurément autre que M. *Kœnig*, n'y trouvera la moindre ressemblance. C'est une chose assurément étonnante, qu'il n'ait pas encore remarqué l'absurdité de cette assertion, dans laquelle sa fureur de disputer l'avoit d'abord entrainé, & qu'il soit encore dans des erreurs si enormes. Car on ne pouvoit attendre que de l'homme le plus ignorant dans ces matières, une assez grande témérité, pour assurer impudemment ces deux propositions, qu'on trouve à la page 48 de son nouvel Ecrit.

1mo Qu'il est faux, que la quantité d'action differe de la mesure des forces vives.

2do Qu'il est faux, que la condition particulière de la vitesse respective ne soit pas comprise dans la solution de nôtre Ill. Président.

Il

Il affecte dans cette déclaration une telle autorité, qu'il semble que la vérité soit soumise à son empire. Mais après un leger examen, on verra si clairement, combien il s'est encore ici misérablement précipité, qu'il ne lui restera pas le moindre subterfuge. C'est la singulière destinée de M. *Kœnig*, que toutes les fois qu'il entreprend de démontrer quelque chose, il trouve toujours les Dieux irrités.

Voyons donc comment il fait voir l'une & l'autre de ces propositions pag. 48. & suivantes, dans ces lignes marquées de guillemets, auxquelles il donne le nom de démonstrations : car il est si libéral de cette dénomination, que tout ce qu'il rêve, est pour lui démonstration. Mais il s'est aussi honteusement trompé dans ces dernières démonstrations, que dans celles par lesquelles il avoit témérairement entrepris de renverser le Principe de la moindre action. En effet ayant proposé la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$, qui selon le Principe de M. *de Maupertuis* a lieu seulement pour les corps non-élastiques, (condition que nôtre adversaire peut-être par inadvertence a obmise,) il ajoute aussitôt, que $a-x$ & $x-b$ marquent icy les vitesses vrayes de ces corps ; & cite le Tome II. des Mém. de l'Acad., comme si cette dénomination s'y trouvoit. Qui est-ce qui soupçonneroit de la fraude dans ces paroles énoncées avec tant de confiance ? Cependant si l'on jette les yeux sur l'endroit allégué, l'on verra que les formules $a-x$ & $x-b$ ne marquent point du tout les vitesses vrayes des corps, ni avant, ni après le choc ; les lettres a & b désignant expressement les vitesses avant le choc, & la lettre x la vitesse commune des corps après le choc.

Si l'Auteur, ici où consiste toute la force de sa démonstration, n'a pas regardé l'endroit qu'il cite, ce qui ne paroit guères croyable, nous pouvons bien l'accuser d'une extrème négligence : s'il l'a regardé, nous laisserons dans le doute, si c'est à la malice ou à l'impudence, qu'on doit attribuer une erreur si enorme ? Les formules $a-x$ & $x-b$, ne marquent donc point les vitesses des corps, com-

me l'Auteur le rêve, mais les différences entre les vitesses de chaque corps avant & après le choc, comme la nature de la chose l'exige : par où la conclusion qu'il tire, comme si la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$ exprimoit la somme des forces vives, tombe d'elle même. Or il a tiré cette conclusion pour faire voir, que la quantité d'action s'accordoit entièrement avec la mesure des forces vives : & comme il s'est ici si honteusement trompé, & qu'il est très évident par ce seul cas, que la quantité d'action differe beaucoup de la mesure de la force vive, son premier reproche prononcé pag. 48. avec cette autorité propre à M. Kœnig, *qu'il est faux, que le Minimum des forces vives diffère dans ce cas du Minimum de l'action*, est détruit; & jusqu'aux commençans siffleront la formule finale des démonstrations Geométriques C. Q. F. D. dont l'Auteur a orné cette partie de sa démonstration.

Ensuite vient l'autre partie de sa démonstration établie sur de plus grandes erreurs encore: car maintenant il déclare expressément, que les formules $a-x$, & $x-b$, désignent les vitesses des corps après le choc, quoique cependant la lettre x soit celle, qui désigne la vitesse commune de chaque corps après le choc. Par cette interprétation perverse il parvient à la conclusion désirée, que nôtre Ill. Président suppose, qu'après le choc des corps non-élastiques, la même vitesse respective se conserve ; ce qui est aussi contraire à son sentiment, qu'il est faux. Mais quand on accorderoit cette conclusion, ce que l'Auteur veut n'en résulteroit d'aucune manière ; car *s'Gravesande* a astraint sa proposition aux cas, dans lesquels avant le choc, la vitesse respective est la même ; comment, si ce n'est par la plus grande confusion, pourroit-on prendre cecy pour le cas, où avant & après le choc la vitesse respective se conserve la même ? Voilà donc cette autre belle démonstration, semblablement munie de la formule sacrée C. Q. F. D. par laquelle M. le Professeur a voulu nous terrasser ; dans laquelle s'étant aussi honteusement conduit que dans

dans ſes premières démonſtrations, on ne ſçauroit aſſurément lui donner de meilleur conſeil, que celui de s'abſtenir entièrement à l'avenir de démonſtrations, & de ne produire ſes jactances, que dans des Sciences, où les démonſtrations ſont inutiles.

Enfin de quel front un homme, à moins qu'il n'ait perdu l'eſprit, oſe-t-il publier de ſi enormes erreurs? C'eſt ce qu'on ne ſçauroit guères comprendre: & comme non ſeulement M. *Kœnig* a interprété avec tant de perverſité les paroles de nôtre Ill. Préſident, mais encore comme s'il avoit rapporté ſes propres paroles, lui a fait dire tout le contraire de ce qu'il diſoit, il en aura d'autant plus de peine à faire croire, qu'en publiant la Lettre de *Leibnitz*, il n'a pas pris la même liberté, & n'y a pas fait tels changemens qu'il y a voulu.

ESSAY
D'UNE DÉMONSTRATION MÉTAPHYSIQUE
DU PRINCIPE GÉNÉRAL DE L'EQUILIBRE.

PAR M. EULER.

I.

Comme l'équilibre eſt produit par l'action des forces, il faut commencer par fixer la juſte idée des forces & de la manière dont elles agiſſent. Or on nomme force, tout ce qui eſt capable de changer l'état des corps, tant de leur mouvement que du repos: car, puisque tout corps de ſoi-même demeure toujours dans le même état, ſoit de repos ou de mouvement, s'il y arrive quelque changement, la cauſe ſubſiſte néceſſairement hors du corps; & c'eſt cette cauſe, quelle qu'elle ſoit, qui eſt nommée force. Dans chaque force il y a deux choſes à conſidérer, la quantité & la direction: par la quantité on comprend combien une force eſt plus grande ou plus petite qu'une autre, & la direction nous donne à connoitre en quel ſens chaque force agit ſur les corps pour en troubler l'état.

Fig. 1.

II. Pour mieux éclaircir cela, ſoit A un corps quelconque, ſur lequel agit une force quelconque ſuivant la direction E F: on comprend que ſi le corps étoit en repos, il ſeroit entrainé par cette force préciſément ſelon la direction E F; & s'il étoit en mouvement, il ſeroit détourné de ſa route ſelon cette même direction. Ainſi la direction eſt toujours la ligne droite, ſur laquelle la force tend à transporter le corps; & cette tendance ſuffit à déterminer la direction,

puis-

puisqu'il n'eſt pas ici queſtion du mouvement actuel, qui ſera imprimé au corps par la force, ce qui demanderoit ſans doute une recherche plus profonde, & qui ne ſeroit plus du reſſort de la Métaphyſique. Je me borne ici à fixer uniquement l'idée de la direction, ſuivant laquelle une force agit ſur un corps.

III. Il eſt auſſi aiſé de ſe former une idée juſte de la quantité des forces en général : car, puisque la quantité ne ſe connoit que par comparaiſon, on n'a qu'à prendre une certaine force connuë au lieu de l'unité, qui ſervira de meſure commune de toutes les autres forces. Ainſi prenant l'unité pour marquer cette force connuë, lorsqu'on ſçait le nombre, qui convient à la force EF, on aura une juſte idée de ſa quantité ; puisque ce nombre indique, combien de fois la force EF contient en ſoi la force priſe pour l'unité.

IV. On peut encore conſidérer la choſe de cette manière. Qu'on conçoive au Corps A attachée la corde EF, à laquelle tient une barre MM à angles droits, qui ſoit tirée vers une autre barre fixe NN par un certain nombre de filets, 11, 22, 33, 44, &c. dont chacun ait une force de ſe contracter égale à la force priſe pour l'unité. Donc, ſi N marque le nombre de ces filets, ce nombre marquera en même tems la force, dont le corps A ſera tiré par la corde EF ; car toutes les forces, dont les filets tendent à ſe contracter, concourent à approcher la barre MM de la barre immobile NN ; & partant, puisque leurs forces ſont égales chacun à 1, & leur nombre = N, la force totale, qui en réſulte pour entrainer le corps A avec la barre MM, ſera = N, & la corde EF répreſentera en même tems la direction de cette force, qui agit ſur le corps A. Fig. 2.

V. Cela poſé, il eſt clair que l'action de cette force conſiſte dans la contraction actuelle des filets 11, 22, 33, &c, & lorsque le corps A eſt effectivement entrainé par la corde EF, l'action ſera d'autant plus grande, plus les filets ſeront devenus courts. Or je ſuppoſe ici, que les filets conſervent toujours la même force pour ſe contracter,

ter, de ſorte que la force totale, qui réſulte de leur union, demeure conſtamment $= N$. Ainſi le racourciſſement des filets fournira la plus juſte meſure de l'action de la force totale N : & partant ſi nous ſuppoſons, qu'ils ſe ſoient contractés de la quantité z, ou que la longueur de chacun ſoit diminuée de z, de ſorte que le corps A ait été entrainé par l'eſpace $= z$, cette action ſera exprimée par le produit Nz, qui marque le raccourciſſement total de tous les filets.

VI. Soit x la diſtance du corps A au plan fixe NN, & b la longeur de la corde EF, qu'on doit conſidérer comme une quantité conſtante, & $x - b$ indiquera la longeur de chaque filet. Donc la ſomme des longueurs de tous les filets enſemble ſera $= N(x - b)$, qui eſt par conſéquent la quantité, dont la diminution eſt le véritable objet de la force, ou bien la force, entant qu'elle ſollicite le Corps A, tend à rendre cette quantité $N(x - b)$ de plus en plus petite. Or b étant une quantité conſtante, l'action de la force conſiſte dans la diminution de la quantité Nx ; car ſi les filets ſe contractent de la quantité z, on aura Nz pour la diminution de la quantité Nx.

VII. Voilà donc en quoi conſiſte, pour ainſi dire, le but de la force N, que nous conſidérons ; c'eſt de diminuer de plus en plus la quantité Nx, qui eſt le produit de la force N par la diſtance du corps A à la barre immobile NN. Or il eſt évident que cette diſtance abſoluë n'entre point proprement dans la conſidération ; car ſi nous concevions la barre NN éloignée à toute autre diſtance du corps A, la même contraction des filets produiroit toujours la même diminution dans la quantité Nx, pourvû que cette barre ſoit toujours perpendiculaire à la direction EF, ſuivant laquelle on conçoit, que le corps eſt ſollicité par la force N.

VIII. Ayant donné cette idée de l'action de chaque force, on en tirera aiſément ce principe général :

Que toute force agit autant qu'elle peut.

&

& dès qu'on aura compris le ſens de cette propoſition, on ne pourra refuſer de l'admettre comme un Axiome. Car, puiſque l'action d'une force conſiſte dans la contraction des filets, dont nous concevons la force compoſée; ces filets ne ceſſeront pas de ſe contracter, tant qu'ils ne rencontrent pas un obſtacle invincible, qui s'oppoſe à leur contraction ultérieure: donc ces filets, & partant auſſi la force qui en eſt compoſée, agira autant qu'elle peut, ou que les circonſtances lui permettront d'agir.

IX. Lorsqu'un corps, ou un ſyſtème de corps, eſt en équilibre, puiſque les forces dont il eſt ſollicité, ſont tellement oppoſées entr'elles, qu'elles ne ſçauroient agir, ou remuer le corps, il faut que l'action des forces ſoit la plus grande, ou que les filets, dont nous concevons les forces compoſées, ſe trouvent dans leur plus grande contraction, de ſorte qu'il ſeroit impoſſible qu'elles ſe contractaſſent davantage. Ainſi un corps, ou ſyſtème de corps, ſera en équilibre, lorsqu'il eſt diſpoſé en ſorte avec les forces dont il eſt ſollicité, que la contraction des filets eſt la plus grande, ou que la ſomme des longueurs de tous les filets pris enſemble ſoit la plus petite qu'il eſt poſſible.

X. Qu'on conſidére une force quelconque, qui concourre avec d'autres forces, pour maintenir un corps en équilibre; & ſoit cette force $= N$. Qu'on prenne à volonté ſur la direction de cette force un point fixe, & ſoit x la diſtance de ce point à celui du corps, auquel la force eſt appliquée, & nous avons vû, que par la contraction des filets ſus-mentionnés cette quantité Nx devient diminuée. Donc, ſi l'on aſſemble dans une ſomme ces formules Nx, qui couviennent à chacune des forces ſollicitantes, cette ſomme doit être la plus petite, puiſque la contraction de tous les filets pris enſemble doit être la plus grande dans le cas d'équilibre.

XI. La force de ce raiſonnement conſiſte en ce que nous réduiſons toutes les forces à un certain nombre de filets ſemblables & égaux en-

 tr'eux,

tr'eux, qui par leur force contractive composent les forces mêmes. Ainsi, lorsque le corps qui soutient l'action des forces, est en équilibre, il faut en vertu de nôtre axiome, que tous ces filets se trouvent dans leur plus grande contraction. Car, s'il étoit possible qu'ils se contractassent davantage, ils le feroient, & partant le corps ne seroit pas en équilibre. Donc, si le corps est en équilibre, il s'ensuit nécessairement, que les filets ne sauroient recevoir une plus grande contraction, ou ce qui revient au même, que la somme de toutes les forces sollicitantes soit la plus petite.

XII. Voilà donc une régle générale pour tous les équilibres des corps, qui sont sollicités par des forces quelconques, pourvû que ces forces soient constantes, ou qu'elles tirent avec les mêmes efforts, à quelques distances que les corps se trouvent à leur égard. Suivant cette régle on considérera chaque force à part, on prendra sur sa direction un point fixe, & on multipliera la force par la distance de ce point au lieu de l'application de la force. Ensuite on assemblera tous ces produits dans une somme, laquelle sera un *Minimum* dans le cas d'équilibre. Réciproquement donc on pourra déterminer, par la Méthode des plus grands & plus petits, l'état d'équilibre, lorsque les forces sont constantes; ou que la quantité N qui a exprimé jusqu'ici la force, n'est pas dépendante de la quantité x, qu'on considére ici comme variable.

Fig. 3. XIII. De cette espece est la force de la gravité, entant que nous faisons abstraction de sa variation, qu'elle subit en des distances ou plus grandes, ou plus petites, du centre de la Terre. Donc si nous considérons un corps quelconque AB, dont les parties ne soyent sollicitées que par la gravité, nous envisagerons chaque particule M séparément, qui étant sollicitée suivant la direction verticale MP, nous y prendrons à volonté un point fixe P, qui soit dans la ligne horizontale NN, nous poserons la distance $MP = x$; & nommant la masse de la particule $M = dM$, ce dM exprimera en même tems le poids de la

parti-

particule M, ou la force dont elle eſt ſollicitée ſuivant M P : donc $x\,d$M ſera le produit Nx pour cette particule ; & partant la ſomme de tous les $x\,d$M, qui réſultent de toutes les particules du corps, ſera la plus petite, lorsque le corps ſe trouve en équilibre.

XIV. Mais on ſçait que la ſomme de tous les $x\,d$M exprime le produit du poids entier du corps par la diſtance de ſon centre de gravité à la même ligne horizontale NN. Poſant donc M pour le poids du corps, dont G ſoit le centre de gravité, & GH ſa diſtance de de NN, le produit M. G H étant égal à la ſomme de tous les $x\,d$M, ſera un *Minimum* en cas d'équilibre. D'où l'on voit que les corps péſans ne ſçauroient être en équilibre, à moins que leur centre de gravité ne ſe trouve auſſi bas qu'il eſt poſſible. Ainſi ce grand principe de la plus grande deſcente du centre de gravité, connu depuis longtems, ſans qu'il eut été jamais démontré, eſt une ſuite néceſſaire de ce que je viens d'établir.

XV. Mais la régle établie jusqu'ici ne peut être appliquée qu'aux forces, qui agiſſent avec le même effort à toutes diſtances, ou qui ſont conſtantes. Car, ſi les forces ne ſont pas conſtantes, leur réſolution en des filets employée cy-deſſous n'a plus lieu, ou bien il faudra ſuppoſer le nombre des filets variable, pendant qu'ils ſe contractent. Pour cet effet ce que nous avons poſé cy-deſſus $=$ Nx doit être décompoſé dans ſes élémens Ndx; & puisque pour chaque diſtance x la force ou le nombre des filets eſt variable, ſoit elle $=$ P, & ayant Pdx pour l'élément de la diſtance dx, l'intégrale $\int$Pdx ſera la juſte valeur, qui doit être priſe au lieu de Nx, lorsque la force eſt variable.

XVI. Pour mettre cela dans un plus grand jour, on n'a qu'à regarder, comment les formules Nx tirées des forces conſtantes deviennent un *Minimum*. Or cela arrive, lorsque leurs différentiels Ndx pris enſemble évanouïſſent, & dans ces différentiels il n'eſt plus ques-

 tion

tion, si la force N est constante ou non. Donc, si la force est variable, savoir $= P$, on aura $P\,dx$ au lieu de $N\,dx$ pour en égaler la somme à zero; d'où il est évident, que la formule qui devient alors un *Minimum*, sera composée de ces formules $\int P\,dx$; qu'on doit tirer de chacune des forces sollicitantes: où il est clair que dans le cas des forces constantes, ou de $P = N$, on aura les mêmes formules Nx pour rendre un *Minimum*, que nous avons trouvées cy-dessus.

Fig. 4. XVII. Voici donc le Principe universel, qui convient à tout état d'équilibre, & dont la vérité vient d'être déduite des axiomes, que personne ne sçauroit révoquer en doute. En vertu de ce principe on considérera chaque force dont le corps en équilibre est sollicité séparément en cette manière: soient P, Q, R, &c. les forces, qui agissent sur le corps M selon les directions AF, BG, CH; sur lesquelles on preme des points fixes F, G, H à volonté; & ayant nommé les distances $AF = x$, $BG = y$, $CH = z$, l'état d'équilibre aura toujours cette propriété, que la somme des formules $\int P\,dx + \int Q\,dy + \int R\,dz$ &c. y est un *Minimum*.

XVIII. On voit bien qu'il est indifférent dans cette recherche, à quelque distance on veuïlle prendre ces points F, G, H, pourvû qu'ils soyent regardés dans le calcul comme fixes; car les différentiels dx, dy, dz demeureront toujours les mêmes. Or lorsque les forces sont variables, comme on considére les forces centrales, en les exprimant par de certaines fonctions des distances à leurs centres, il conviendra pour la commodité du calcul de prendre les points F, G, H, dans les centres mêmes des forces. Ainsi, s'il étoit $P = \alpha x^n$, $Q = \delta y^n$, & $R = \gamma z^n$, l'expression à rendre un *Minimum* seroit,

$$\frac{\alpha}{n+1}x^{n+1} + \frac{\beta}{n+1}y^{n+1} + \frac{\gamma}{n+1}z^{n+1} \text{ \&c.}$$

&

& cette recherche du *Minimum* ſe fera aiſément dans tous les cas où de telles forces ſe trouvent.

XIX. Puiſque chaque force P fournit dans le calcul une telle formule $\int P\,dx$, cette valeur eſt indubitablement quelque choſe de bien eſſentiel à l'action des forces, puiſque c'eſt d'elle que dépend uniquement l'équilibre, de ſorte que, pourvû qu'on ait la valeur $\int P\,dx$, ſans avoir égard à la force même, on eſt en état de déterminer l'équilibre ; ou bien la quantité $\int P\,dx$ concourt eſſentiellement à former l'équilibre. Il eſt donc très raiſonnable de donner à cette quantité un nom particulier, qui convienne à ſon emploi ; & il me ſemble que celui d'*effort* n'exprime pas mal la nature de cet emploi.

XX. Pour juger donc de l'équilibre, il s'agit d'abord de trouver l'effort, qui convient à chaque force ſollicitante ; pour cet effet ayant pris ſur la direction de la force un point fixe F, & mis la diſtance $AF = x$, on n'a qu'à multiplier la force même P par le différentiel de cette diſtance dx, & l'intégrale $\int P\,dx$ ſera l'effort de la force P. Alors le principe univerſel de l'équilibre, que nous venons de démontrer, ſera renfermé dans cette régle bien ſimple :

Que la ſomme de tous les efforts, auxquels un corps en équilibre eſt aſſujetti, eſt un Minimum.

XXI. Lorſque le corps, dont on cherche l'état d'équilibre, eſt fléxible ou même fluide, il en faut conſidérer ſéparément tous les élémens, & les forces, dont ils ſont ſollicités ; pour en tirer d'abord les efforts, auxquels chaque élément eſt aſſujetti. Enſuite on trouvera par le calcul intégral la ſomme de tous les efforts, ou l'effort total, qui agit ſur le corps, & qui étant rendu un *Minimum*, montrera les conditions de l'équilibre. L'application que j'ai déja faite de ce principe à une infinité de cas différens, tant par rapport à la nature des corps, qu'à la diverſité des forces, en fait ſuffiſamment voir l'importance, & les grands avantages, qu'on a encore lieu d'en eſpérer.

XXII. Je finirai par une remarque, qui ne contribuera pas peu à comprendre plus distinctement, comment ce principe est lié avec l'état d'équilibre. Cette remarque porte, qu'on n'a pas besoin d'introduire dans le calcul de l'équilibre les forces, qui attachent le corps à un objet fixe, ou qui le tiennent arrêté. Ainsi, pour trouver par cette méthode la courbure d'une chaine suspenduë, on ne regardera pas les forces, que soutiennent les clous, desquels la chaine est suspenduë; & lorsqu'il est question de l'équilibre d'un fluide renfermé dans un vaisseau, il n'est pas nécessaire de considérer les forces dont le vaisseau est pressé par le fluide. Mais dans l'un & l'autre cas il suffira de considérer les seules forces de la gravité pour en déterminer l'état d'équilibre.

XXIII. La raison de cette différence se comprend aisément par la manière dont nous avons considéré l'action des forces, qui consistoit dans la contraction des filets. Ainsi, s'il y a des forces à l'action desquelles le corps ne sçauroit obéïr, comme sont celles, dont le corps est soutenu, ou arrêté, ou attaché à un objet immobile, telles forces n'entreront point dans nôtre calcul, ou bien leurs efforts doivent être considérés comme évanouïssans, puisque les parties du corps qui en sont arrêtées, sont effectivement immobiles. Donc, ces forces étant excluës, il ne reste que les forces qui sont capables d'imprimer au corps quelque mouvement, qu'on doit considérer pour rechercher l'état d'équilibre, en prenant leurs efforts, & rendant leur somme un *Minimum*.

CALCUL

CALCUL DE LA PROBABILITÉ
DANS LE JEU DE RENCONTRE,

PAR M. EULER.

I.

Le Jeu de rencontre eſt un Jeu de Hazard, où deux perſonnes ayant chacune un entier jeu de cartes, en tirent à la fois une carte après l'autre, jusqu'à ce qu'il arrive, qu'elles rencontrent la même carte : & alors une des deux perſonnes gagne. Or, lorsqu'une telle rencontre n'arrive point du tout, alors c'eſt l'autre des deux perſonnes qui gagne. Cela poſé, on demande la probabilité, que l'une & l'autre de ces deux perſonnes aura de gagner.

II. Pour fixer mieux nos idées, on peut ſuppoſer que ces deux perſonnes dont l'une ſoit nommée A, & l'autre B, ayent chacune un certain & même nombre de billets marqués des nombres 1, 2, 3, 4, 5 &c. & que chacune en tire un billet après l'autre, jusqu'à ce qu'elles rencontrent le même numero à la fois : & que ce ſoit la perſonne A qui gagne alors. Or s'il arrive, que ces deux perſonnes tirent tous leurs billets ſans rencontrer jamais le même nombre, que la perſonne B gagne.

III. Comme il eſt indifférent, de quel *numero* chaque billet ſoit marqué, il eſt permis de ſuppoſer que A tire ſes billets ſelon l'ordre

1, 2,

1, 2, 3, 4, 5, &c. Ou pour faire l'application aux cartes, on concevra les cartes de l'un & l'autre jeu tellement numerotées selon l'ordre comme elles sont tirées successivement par A : de sorte que Nro 1. sera la carte que A tire la premiere, Nro 2. celle qu'il tire la seconde ; Nro 3 la troisième, & ainsi de suite.

IV. Ainsi la personne A, qui est pour la rencontre, gagnera lorsque B tire de son paquet de cartes au premier coup Nro 1 ; ou au second Nro 2 : ou au troisième Nro 3, ou au quatrième Nro 4, &c. Or s'il arrive, que le numero de la carte tirée par B ne répond jamais au numero de la carte tirée par A au même coup ; ce sera alors B qui gagne le dépôt. Par ce moyen il semble que la recherche de ce jeu est renduë la plus aisée, pour y appliquer le calcul.

V. La question est donc de déterminer la probabilité, qu'aura tant A que B pour gagner le dépôt, quel que soit le nombre des cartes, ou des billets numerotés. Car on voit d'abord que cette détermination varie selon le nombre des billets, & qu'elle devient d'autant plus compliquée, plus le nombre des billets sera grand. Il conviendra donc de commencer cette recherche par les plus petits nombres de billets, & d'en partir pour arriver successivement à de plus grands.

VI. Supposons donc d'abord que l'un & l'autre des joueurs n'ait qu'une seule carte marquée de 1. & il est clair que la rencontre ne sauroit manquer, de sorte que A gagnera infailliblement. Dans ce cas donc la probabilité de gagner de A sera exprimée par 1, & celle de B par 0 : puisque celui-cy n'a aucune espérance de gagner.

VII. Que l'un & l'autre des joueurs A & B ait maintenant deux cartes numerotées de 1 & 2 ; & que A tire ses cartes selon les numeros 1 & 2. Dans cette supposition il y aura deux cas : car B tirera ses deux cartes, ou dans l'ordre 1, 2. ou dans l'ordre 2 & 1. Le premier donnant d'abord au premier coup une rencontre fera gagner A, l'autre ne donnant aucune rencontre fera gagner B.

VIII. Puisque donc l'un & l'autre de ces deux cas est également probable, tant A que B auront chacun un cas pour gagner. Et partant la probabilité de l'un & de l'autre sera exprimée par $\frac{1}{2}$: ou bien chacun aura droit de prétendre à la moitié du dépôt.

IX. Posons que les deux jouëurs ayent chacun trois cartes marquées des nombres 1, 2, 3, & que A tire en premier lieu N^ro 1. en second N^ro 2, en troisième N^ro 3. Or B pourra tirer ses cartes en 6 manières différentes de la sorte;

A	B 1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	3	3
2	2	3	1	3	2	1
3	3	2	3	1	1	2

& il y a également de probabilité que chacun de ces 6 cas arrive actuellement.

X. De ces 6 cas il y en aura donc deux, le premier & le second, qui feront gagner A, & où le jeu finit par conséquent au premier coup; des quatre autres cas il n'y en a qu'un, savoir le cinquième, qui fera gagner A au second coup, & qui y finit le jeu. Parmi les trois autres cas, il y à encore le troisième, qui fait gagner A au troisième coup.

XI. Ainsi en tout, parmi tous les 6 cas possibles il y en a quatre, qui sont favorables à A: & les deux autres, savoir le quatrième & le sixième mettront B en possession du gain. Donc A ayant quatre cas pour gagner, & B deux, l'espérance de A est $= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$, & celle de B $= \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$: ou l'avantage de A est deux fois plus grand que celui de B.

XII. Donnons maintenant à chacun de nos jouëurs 4 cartes 1, 2, 3, 4; & pendant que A tire ses cartes dans l'ordre 1, 2, 3,

2, 4, l'ordre des cartes de B peut varier en 24 manières différentes, de la sorte ;

A	B 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	1	1	4	4	1	1	2	2	1	1	2	2	3	3
3	3	4	4	2	2	3	4	1	1	3	4	3	1	2	2	4	1	4	2	3	3	1	1	2
4	4	3	2	4	3	2	1	4	3	1	3	4	2	1	4	2	4	1	3	2	1	3	2	1

& chacun de ces 24 cas est également possible.

XIII. Il est évident, que les six premiers cas font d'abord gagner A au premier coup ; & puisque le jeu s'y finit, j'ai rayé les nombres suivans de ces 6 colonnes. Des 18 cas qui restent il y en a 4, savoir les cas 17, 18, 21, & 22, qui font gagner A au second coup, où ces colonnes seront par conséquent terminées. Quatorze cas continueront donc le jeu jusqu'au troisième coup; & il y en a trois, le 10, 12 & 20, qui terminent le jeu en faveur de A. Enfin des onze cas du reste il n'y en a que deux, qui donnent une rencontre pour le quatrième & dernier coup.

XIV. Ayant donc 6 cas, où A gagne au premier coup, 4 cas où il gagne au second coup, trois cas où il gagne au troisième coup, & deux cas, où il gagne au quatrième coup ; il y aura en tout 15 cas favorables à A, & les 9 autres cas feront gagner B. Par conséquent la probabilité de gagner de A sera $= \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$ & celle de B $= \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$; ou bien l'espérance de A sera à celle de B comme 5 à 3.

XV. Si nous posons le nombre des cartes $= 5$, on auroit en tout 120 cas différens pour les variations, qui pourroient arriver dans l'ordre des cartes tirées par B, pendant que A tireroit ses cartes

selon

selon les numeros 1, 2, 3, 4, 5. Or cela meneroit trop loin, si nous voulions représenter tous ces cas, pour voir, combien en seroient favorables à A & à B; & un encore plus grand nombre de cartes rendroit cette représentation tout à fait impraticable.

XVI. D'ailleurs un tel dénombrement actuel ne serviroit pas beaucoup à déterminer en général les espérances des deux joueurs A & B, quelque grand que soit le nombre des cartes. Pour cet effet il faut faire des remarques générales, qui nous puissent conduire à la connoissance des plus grands nombres de cartes, sachant déja les probabilités pour les plus petits nombres.

XVII. Je remarque donc premièrement en général, que le nombre de cartes étant $= m$, il y aura autant de cas différens que le produit de tous les nombres 1, 2, 3, 4, jusqu'à m contient d'unités: ou bien ce nombre de cas est $= 1. 2. 3. 4 - - - - m$. Or je suppose toujours, que A tire ses cartes selon l'ordre des numeros 1, 2, 3, 4 - - - - m, dont elles sont marquées, & le produit 1. 2. 3. 4 - - - - - m donnera le nombre des cas, qui peuvent arriver dans l'ordre des cartes tirées par B.

XVIII. Cela est clair par les premiers principes des combinaisons, d'où l'on sait que l'ordre de 2 cartes peut varier 2 fois, de 3 cartes, 6 fois; de 4 cartes 24 fois; de 5 cartes 120 fois; de 6 cartes 720 fois; de 7 cartes 5040 fois; de 8 cartes 40320 fois; & en général de m cartes autant de fois que le produit 1. 2. 3. 4 - - - - m contient d'unités.

XIX. Ce nombre de cas 1. 2. 3. 4 - - - - m étant posé pour abréger $= M$, je remarque en second lieu, qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas où la premiere carte tirée par B est 1; qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas où la premiere carte tirée par B est 2; & qu'il y aura autant de

de cas où la premiere carte de B est ou 3, ou 4, ou 5 &c. ou enfin m.

XX. De plus, si nous faisons abstraction, que le jeu finit aussi-tôt, que B aura rencontré la carte de A, & que nous supposions qu'ils continuent à tirer leurs cartes jusqu'à la fin, quoiqu'il y fut arrivé une ou plusieurs rencontres, il est aussi clair, qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas, où la seconde carte de B sera 2 ; & autant de cas, où la troisiéme carte sera 3, ou la quatrième 4, ou la cinquième 5, ou la sixième 6, & ainsi de suite.

XXI. Donc, dans cette supposition, qu'on continuë de tirer les cartes jusqu'à la fin, il y aura $\frac{M}{m}$ cas, que A gagne au premier coup; de même $\frac{M}{m}$ cas, qu'il gagne au second coup, & toujours autant de de cas, qu'il gagne au troisième coup, ou au quatrième, ou au cinquième, &c. ou même au dernier coup.

XXII. Mais en effet quoiqu'il y ait $\frac{M}{m}$ cas, qui font gagner A au premier coup; il n'y aura pas autant de cas, qui le font gagner au second coup: puisque des $\frac{M}{m}$ cas, qui le feroient gagner au second coup, dans la supposition précedente, il faut retrancher ceux qui l'ont déjà fait gagner au premier coup; car, dès qu'il aura gagné au premier coup, le jeu ne se continuë pas au delà.

XXIII. Il en est de même du nombre $\frac{M}{m}$ de cas, où B tireroit la carte Nro 3 ; car il en faut retrancher les cas, qui ont déjà rencontré, ou au premier coup, ou au second. Et pour que A gagne au qua-

quatrième coup, il faut ôter du nombre de tous les cas où cela arrive, qui est $= \frac{M}{m}$, ceux qui auront déjà eu une rencontre, ou dans le prémier, ou dans le second, ou dans le troisième coup.

XXIV. En général donc, le nombre des cas qui feroient gagner A à un coup quelconque, étant $= \frac{M}{m}$, dans l'hypothese précédente, il en faut exclure tous ceux, où il s'est déjà trouvé une rencontre dans quelcun des coups précedens: de sorte que le nombre des cas devient de plus en plus moindre, plus le coup est éloigné du commencement.

XXV. Pour juger donc de combien il faut diminuer le nombre des cas favorables $\frac{M}{m}$ à chaque coup, ou pour en connoitre le nombre de ceux qui ont déjà eu une rencontre dans quelque coup précédent, voilà comme je m'y prends. Je conçois que la carte qui se rencontre au coup proposé soit ôtée de l'un & de l'autre jeu, & l'ordre des cartes & le nombre des cas sera le même, que si le nombre des cartes étoit d'une unité moindre.

XXVI. Pour rendre cela plus intelligible, considérons le cas de 4 cartes & des 24 cas, qui y ont lieu, ceux où B tire au troisième coup la carte Nro 3, qui sont les cas marqués 1, 6, 10, 12, 20, 21. Otons de ces cas la carte marquée Nro 3, & nous aurons

A	B					
1	1	1	2	2	4	4
2	2	4	4	1	1	2
4	4	2	1	4	2	1

qui sont précisément les cas, qu'on auroit pour trois cartes marquées des nombres 1, 2, 4.

XXVII. Puisque ce sont les cas, où B tire au troisième coup la carte Nro 3, & qu'il en faut retrancher ceux qui ont déjà eu une rencontre, ou dans le premier coup, ou dans le second; il est clair que ce nombre à retrancher se trouve des cas de trois cartes, en ajoutant ensemble les cas, où A gagneroit alors au premier coup & au second.

XXVIII. En général donc, si le nombre des cartes est $= m$, & qu'on veuïlle savoir de combien il faut diminuër le nombre de cas $\frac{M}{m}$, qui ont une rencontre à un coup quelconque; il faut avoir recours au nombre des cartes $= m - 1$, & en chercher les cas, qui feroient gagner A à quelcun des coups précedens, & le nombre de tous ces cas ensemble sera celui dont il faut diminuer le nombre $\frac{M}{m}$, pour avoir le nombre de cas, qui feront gagner actuellement A à un coup proposé.

XXIX. Posons donc le nombre des cartes $= m$, & le nombre de tous les cas, qui lui convient $1 . 2 . 3 . 4 \ldots m = M$ & soit

le nombre des cas		qui font gagner A
a	- - - - - - -	au premier coup
b	- - - - - - -	au second coup
c	- - - - - - -	au troisième coup
d	- - - - - - -	au quatrième coup
e	- - - - - - -	au cinquième coup
	&c.	

& nous avons vû que $a = \frac{M}{m}$; pour les autres nombres $b, c, d, e,$ &c. nous verrons bientôt leur progression.

XXX. Soit maintenant le nombre des cartes d'une unité plus grand, ou $= m + 1$, & le nombre de tous les cas sera

=

$= 1. 2. 3. 4. \cdots (m+1) = M(m+1)$, qui foit $= M'$
Soit enfuite comme auparavant

le nombre des cas qui font gagner A

a' . . . . au premier coup
b' . . . . au fecond coup
c' . . . . au troifième coup
d' . . . . au quatrième coup
e' . . . . au cinquième coup
&c.

XXXI. Cela pofé, nous aurons $a' = \frac{M'}{m+1} = M$: & en continuant le jeu, nonobftant les rencontres déja arrivées, il y aura M cas auffi, où arriveroit une rencontre au fecond coup: mais de ceux-ci il faut exclure ceux qui ont déjà eu une rencontre au premier coup; & ce nombre étant $= a$, comme nous avons vû (28), nous aurons $b' = M - a$, pour le nombre des cas, qui font actuellement gagner A au fecond coup.

XXXII. Le nombre des cas, où la rencontre arrive au troifième coup étant auffi $= M$, & qu'il en faut exclure ceux qui ont déjà eu de rencontre dans le premier ou fecond coup; c'eft à dire ceux qui feroient gagner A au premier ou fécond coup, lorsque le nombre des cartes feroit d'une moindre, nous aurons le nombre des cas, qui feront actuellement gagner A au troifième coup $c' = M - a - b$.

XXXIII. Il en eft de même des cas, qui feront gagner A à quelqu'un des coups fuivant; & partant en connoiffant les nombres a, b, c, d, &c. pour le nombre des cartes $= m$, nous en tirerons aifément les nombres a', b', c', d', &c. lorsque le nombre des cartes eft $= m + 1$. Car on aura

$a' = M$
$b' = M - a$
$c' = M - a - b$
$d' = M - a - b - c$
$e' = M - a - b - c - d$
&c.

XXXIV. Sachant donc, que lorsque le nombre des cartes est $m = 1$, & $M = 1$, il est $a = 1$; on aura pour deux cartes $a' = 1$, & $b' = 1 - 1 = 0$; soit maintenant $m = 2$; & ayant $M = 2$; $a = 1$; $b = 0$, & on aura pour trois cartes :

$a' = 2$; $b' = 2 - 1 = 1$; $c' = 2 - 1 - 0 = 1$

Posons de plus $m = 3$, & ayant $M = 6$; $a = 2$; $b = 1$; $c = 1$ nous aurons pour quatre cartes :

$a' = 6$; $b' = 6 - 2 = 4$; $c' = 6 - 2 - 1 = 3$; $d' = 6 - 2 - 1 - 1 = 2$

XXXV. De cette façon nous pourrons continuer ces nombres à des nombres de cartes aussi grands qu'on voudra : & pour en voir mieux la progression, représentons les de la manière suivante:

NOMBRE DES CARTES

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
a	1	1	2	6	24	120	720	5040	40320	362880
b	-	0	1	4	18	96	600	4320	35280	322560
c	-	-	1	3	14	78	504	3720	30960	387280
d	-	-	-	2	11	64	426	3216	27240	256320
e	-	-	-	-	9	53	362	2790	24024	229080
f	-	-	-	-	-	44	309	2428	21234	205056
g	-	-	-	-	-	-	265	2119	18806	183822
h	-	-	-	-	-	-	-	1854	16687	165016
i	-	-	-	-	-	-	-	- -	14833	148329
k	-	-	-	-	-	-	-	- -	- -	133496

XXXVI.

XXXVI. Si nous divisons ces nombres par les nombres de tous les cas possibles, qui répondent à chaque nombre de cartes, nous en tirerons premièrement les espérances de A pour gagner au premier coup:

Nombre des cartes	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	&c.
Espérance de A	1,	$\frac{1}{2}$,	$\frac{1}{3}$,	$\frac{1}{4}$,	$\frac{1}{5}$,	$\frac{1}{6}$,	$\frac{1}{7}$,	$\frac{1}{8}$,	$\frac{1}{9}$,	&c.

D'où nous concluons, que si le nombre des cartes est $= n$, l'espérance de A de gagner au premier coup sera $= \frac{1}{n}$.

XXXVII. Si nous considérons les nombres de la table §. 35, nous voyons d'abord que chaque nombre est la différence de celui qui est au dessus, & de celui qui le précede. Ainsi, si pour le nombre des cartes m, le nombre des cas qui font gagner A à un certain coup est p; & le nombre des cas qui le font gagner au même coup, si le nombre des cartes est $= m + 1$, soit $= q$, & le nombre des cas qui le font gagner au coup suivant $= r$, le nombre des cartes demeurant $= m + 1$, on aura toujours $r = q - p$.

XXXVIII. Donc pour le nombre des cartes $= m$, le nombre de tous les cas étant $= 1.2.3.4. \text{----} m = M$, l'espérance de A de gagner à un certain coup sera $= \frac{p}{M}$; que je nommerai $= P$. Or pour le nombre des cartes $= m + 1$, le nombre de tous les cas étant $= M(m + 1)$, l'espérance de A de gagner au même coup sera $= \frac{q}{M(m+1)}$, qui soit posée $= Q$, & l'espérance de gagner au coup suivant $= \frac{r}{M(m+1)}$, qui soit $= R$. Cela posé on aura $R = \frac{q-p}{M(m+1)}$ ou bien $R = Q - \frac{P}{m+1}$.

XXXIX. Donc posant le nombre des cartes $= n - 1$, puisque l'espérance de A de gagner au premier coup est $= \frac{1}{n-1}$; pour le nombre des cartes $= n$, l'espérance de A de gagner au second coup sera $= \frac{1}{n} - \frac{1}{(n-1)n} = \frac{n-2}{(n-1)n}$.

XL. Or l'espérance de A de gagner au second coup, que le nombre des cartes est $= n - 1$ étant $\frac{n-3}{(n-2)(n-1)}$; nous en concluons, que lorsque le nombre des cartes est $= n$, son espérance de gagner au troisième coup sera $= \frac{n-2}{(n-1)n} - \frac{(n-3)}{(n-2)(n-1)n}$

$$= \frac{nn - 5n + 7}{(n-2)(n-1)n} = \frac{(n-2)^2 - (n-2)}{n(n-1)(n-2)}.$$

XLI. De là nous concluons de la même manière, que pour le nombre des cartes $= n$, l'espérance de A de gagner au quatrième coup sera $= \frac{(n-2)^2 - (n-3)}{n(n-1)(n-2)} - \frac{(n-3)^2 + (n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3)} =$

$\frac{(n-2)^2(n-3) - 2(n-3)^2 + (n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3)}$: & son espérance de gagner au cinquième coup $= \frac{(n-2)^2(n-3) - 2(n-3)^2 + (n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3} -$

$$\frac{(n-3)^2(n-4) - 2(n-4)^2 + (n-5)}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} =$$

$$\frac{(n-2)^2(n-3)(n-4) - 3(n-3)^2(n-4) + 3(n-4)^2 - (n-5)}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}$$

XLII. Pour peu qu'on réfléchisse sur la formation de ces formules, on trouvera que le nombre des cartes étant $= n$, l'espérance de A de gagner sera

au premier coup $= \frac{1}{n}$

au deuxième coup $= \frac{1}{n} - \frac{1}{n(n-1)}$

au troisième coup $= \frac{1}{n} - \frac{2}{n(n-1)} + \frac{1}{n(n-1)(n-2)}$

au quatrième coup $= \frac{1}{n} - \frac{3}{n(n-1)} + \frac{3}{n(n-1)(n-2)} - \frac{1}{n(n-1)(n-2)(n-3)}$

au cinquième coup $= \frac{1}{n} - \frac{4}{n(n-1)} + \frac{6}{n(n-1)(n-2)} - \frac{4}{n(n-1)(n-2)(n-3)} + \frac{1}{n(n-1)\cdots(n-4)}$

au sixième coup $= \frac{1}{n} - \frac{5}{n(n-1)} + \frac{10}{n\cdots(n-2)} - \frac{10}{n\cdots(n-3)} + \frac{5}{n\cdots(n-4)} - \frac{1}{n\cdots(n-5)}$

&c.

XLIII. Donc l'espérance de A de gagner en général à quelque coup que ce soit, sera exprimée par la somme de toutes ces formules prises ensemble. Or le nombre de ces formules étant égal au nombre des cartes n, la somme de tous les premiers termes sera $= n . \frac{1}{n} = 1$: Ensuite la somme des numérateurs des seconds termes étant $= 1 + 2 + 3 + 4 \cdots\cdots (n-1) = \frac{n(n-1)}{1.\ 2}$, la somme de tous les seconds termes sera $= \frac{1}{1.\ 2}$. Depuis, parce que $1 +$

$$3 + 6 + 10 + \cdots\cdots \frac{(n-1)(n-2)}{1.\quad 2.} = \frac{n(n-1)(n-2)}{1.\ 2.\ 3.},$$

la somme des troisièmes termes est $= \frac{1}{1.\ 2.\ 3}$, & la somme des quatrièmes $= \frac{1}{1.2.3.4}$, des cinquièmes $= \frac{1}{1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5}$, & ainsi de suite.

XLIV. De là il s'ensuit donc, que

le nombre des cartes étant	l'espérance de gagner de A sera
1	1
2	$1 - \frac{1}{1.2}$
3	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3}$
4	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4}$
5	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{1.2.3.4.5}$
6	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{1.2.3.4.5} - \frac{1}{1.2.3.4.5.6}$

prenant de cette suite toujours autant de termes, qu'il y a de cartes.

XLV. L'espérance de A est donc la plus grande au cas d'une carte, & la plus petite au cas de deux cartes. Ensuite on voit, que lorsque le nombre des cartes est impair, l'espérance de A est toujours plus grande, que pour tout nombre pair de cartes. Or si le nombre des cartes est pair, alors l'espérance de A est moindre, que pour tout nombre impair de cartes.

XLVI.

XLVI. Ayant trouvé l'espérance de A, on n'a qu'à l'ôter de l'unité, pour avoir l'espérance de B: car l'espérance de l'un & de l'autre marque la partie du dépôt, à laquelle l'un & l'autre peut prétendre en vertu de la probabilité, qu'il a de le gagner tout entier. Ainsi l'espérance de A étant $= x$, celle de B sera $= 1 - x$.

XLVII. Les formules, que je viens de trouver pour l'espérance de A, se réduiront aisément à des fractions décimales, d'où l'on jugera mieux de leur véritable valeur. Ainsi ayant fait ce calcul je trouve.

nombre des cartes.	l'espérance de A	l'espérance de B
1	1, 000000000	0, 000000000
2	0, 500000000	0, 500000000
3	0, 666666666	0, 333333333
4	0, 625000000	0, 375000000
5	0, 633333333	0, 366666666
6	0, 631944444	0, 368055555
7	0, 632142857	0, 367857143
8	0, 632118055	0, 367881945
9	0, 632120811	0, 367879189
10	0, 632120536	0, 367879464
11	0, 632120561	0, 367879439
12	0, 632120558	0, 367879442
13	0, 632120559	0, 367879441
14	0, 632120558	0, 357879442
15	0, 632120558	0, 367879442
	&c.	&c.

XLVIII. Donc, si nous négligeons les fractions decimales, qui suivent après la neuvième, on peut dire que, dès que le nombre des

cartes est plus grand que 12, les espérances de A & de B ne varient plus, quelque grand que soit le nombre des cartes. Ainsi, lorsque le nombre des cartes n'est pas au-dessous de 12, on pourra dire que l'espérance de A est $=$ 0, 632120558, & celle de B $=$ 0, 367879442.

XLIX. Pourvû donc que le nombre des cartes ne soit pas moindre que 12. l'espérance de A sera toujours à celle de B à peu près comme 12, à 7, ou plus exactement comme 122 à 71, ou encore plus exactement comme 1720 à 1001. Ou bien parmi 19 jeux qu'on jouë, il y en aura problablement 12 qui font gagner A, & 7 qui feront gagner B.

L. Si le nombre des cartes étoit infini, l'espérance de A seroit exprimée par cette serie infinie

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{6} - \frac{1}{24} + \frac{1}{120} - \frac{1}{720} + \&c.$$

& l'espérance de B par celle-cy

$$1 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{24} - \frac{1}{120} + \frac{1}{720} - \&c.$$

Or posant e pour marquer le nombre, dont le logarithme est $= 1$, on fait que $\frac{1}{e}$ exprime cette dernière serie. Donc pour le cas $n = \infty$, l'espérance de A sera $= 1 - \frac{1}{e}$, & celle de $= \frac{1}{e}$: mais on a

$$e = 2,7182818284590452353600.$$

LI. Substituant cette valeur pour e on trouvera que l'espérance de A est à celle de B comme

1,718281828459045235360 à 1.

& cette proportion sera juste aussi-tôt que le nombre des cartes sera plus grand que 20. Par conséquent elle sera très exacte pour le cas de ce jeu, comme il se jouë ordinairement, en y employant un jeu entier de 52 cartes.

* * *

APPLI-

APPLICATION
DE LA
MACHINE HYDRAULIQUE
DE M. *SEGNER*
A' TOUTES SORTES D'OUVRAGES
ET DE SES AVANTAGES SUR LES AUTRES MACHINES HYDRAULIQUES DONT ON SE SERT ORDINAIREMENT,

PAR M. EULER.

I.

Ayant déjà donné la Théorie de cette Machine, (*) j'exposerai ici plus en détail, de quelle manière on doit s'en servir le plus commodément dans toutes les occasions, où l'on fait usage des machines ordinaires, qui sont mises en mouvement par l'impulsion de l'eau contre les aubes d'une roue. Je mettrai en même tems cette nouvelle machine en comparaison avec les machines ordinaires, pour faire voir les grands avantages, qu'elle est capable de fournir préférablement aux autres. Car, en employant la même quantité d'eau, & la même chûte, cette machine produira un effet à peu près quatre fois plus grand que les machines ordinaires, quand même elles sont le plus avantageusement appliquées.

II. Pour cet effet je commencerai par mettre dans tout son jour la Théorie des machines ordinaires, où il faut avoir égard aux articles suivans:

(*) Voyez le Tome précédent. p. 311, & suiv.

I. à

I. à la quantité d'eau, dont on est le maitre de se servir pour mettre la machine en mouvement. Soit donc D la quantité d'eau, que le reservoir fournit par seconde.

II. à la hauteur, par laquelle on peut faire tomber cette eau, avant qu'elle frappe les aubes de la roue : je nommerai cette hauteur $= a$.

III. Ces deux articles ensemble donnent ce qu'on peut nommer la force mouvante de la machine ; car, plus la quantité d'eau D fournie par seconde sera grande, la force mouvante croitra en même raison ; & plus la hauteur de la chûte a sera grande, la force en sera augmentée en même raison. Ainsi on pourra exprimer la force mouvante par le produit Da : & on verra par la suite, que cette idée est réelle, & conforme à la Théorie.

IV. Donc, lorsque cette eau frappe contre les aubes, elle aura une vitesse, qui répond à la hauteur a, ou bien cette vitesse sera $= \sqrt{a}$. Posant donc $g =$ à la hauteur, par laquelle un corps tombe dans une seconde, puisque la vitesse $\sqrt{g}$ parcourt l'espace $2g$ par seconde, la vitesse $\sqrt{a}$ parcourra un espace $= 2\sqrt{ag}$ par seconde.

V. Puisque la quantité d'eau qui arrive par seconde est $= D$, elle formera avec cette vitesse un filet d'eau, dont l'épaisseur sera $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$: car cette épaisseur multipliée par l'espace parcouru dans une seconde $2\sqrt{ag}$, doit produire la quantité d'eau fournie par seconde. Ce filet frappera donc les aubes sur un espace $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$: ou ce n'est qu'un tel espace sur la surface des aubes, qui sera frappée par l'eau.

VI. Or on sait, que pour que la machine produise le plus grand effet, il faut que l'aube se meuve avec une vitesse égale au tiers de la vitesse

vitesse de l'eau. Donc la vitesse de ce point de l'aube sera $= \frac{1}{3} \sqrt{a}$, ou elle décrira un espace $\frac{2}{3} \sqrt{a g}$ par seconde. Soit b le rayon de la roue, & $1 : \pi$ le rapport du diametre à la circonference, de sorte que $2 \pi b$ soit la circonference de la roue; & $\frac{2}{3} \sqrt{a g} : 2 \pi b = \frac{\sqrt{a g}}{3 \pi b}$ donnera le nombre des révolutions, que la roue acheve par seconde.

VII. La vitesse donc, dont l'eau frappe l'aube, ne sera que $\frac{2}{3} \sqrt{a}$ ou due à la hauteur $= \frac{4}{9} a$. Et partant si nous supposons, que toute la quantité d'eau frappe les aubes, & que cela se fasse perpendiculairement sur l'espace $= \frac{D}{2 \sqrt{a g}}$, ce qui est le cas le plus avantageux, la force de l'eau contre l'aube sera égale au poids d'un volume d'eau $= \frac{4}{9} a . \frac{D}{2 \sqrt{a g}} = \frac{2}{9} D \sqrt{\frac{a}{g}}$.

VIII. Il est bien vrai, que quelques Auteurs estiment cette force deux fois plus grande; & cela arrive actuellement, non seulement selon l'expérience, mais aussi selon la théorie, lorsque la surface qui reçoit le choc est très large par rapport à la partie frappée; & que l'eau est obligée de rebrousser chemin, & de changer sa direction jusqu'à un angle droit. Mais quand les aubes ne sont pas si larges, & que l'eau aprés le choc ne subit point un si grand changement dans sa direction, comme il arrive ordinairement, alors la force revient à celle qui a été trouvée.

IX. Ainsi, quand même nous voudrions accorder tous les avantages, la force de l'eau sur les aubes deviendroit $= \frac{4}{9} D \sqrt{\frac{a}{g}}$; mais il il faut remarquer, que ce cas ne sauroit avoir lieu que sous ces trois conditions: 1mo, que toute la quantité d'eau D vienne frapper sur les aubes, & que rien n'en échape: 2do, que le choc se fasse toujours se-

lon

lon une direction perpendiculaire à l'aube : & 3^{tio}, que le filet d'eau ne frappe que sur une petite partie de l'aube, ou plutôt que l'aube soit trés large par rapport au filet d'eau.

X. Cette quantité $\frac{4}{9} D \sqrt{\frac{a}{g}}$ sera donc asseurément trop grande pour exprimer la force de l'eau sur l'aube, & il est très probable que la moitié $\frac{2}{9} D \sqrt{\frac{a}{g}}$ ne sera presque jamais trop petite. Par ces raisons je prendrai un milieu en posant cette force $= \frac{1}{3} D \sqrt{\frac{a}{g}}$: & le moment pour tourner la rouë sera $= \frac{1}{3} D b \sqrt{\frac{a}{g}}$.

XI. Supposons que cette rouë fasse μ révolution pendant chaque seconde, & nous aurons $\mu = \frac{\sqrt{ag}}{3 \pi b}$, ou $\mu b = \frac{1}{3 \pi} \sqrt{ag}$. Et posant la longueur d'un pendule simple à secondes $= l$, de sorte que $l =$ 3, 166 pieds de Rhin, on sait que $\frac{2g}{l} = \pi \pi$: donc nous aurons $\mu b = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{2} a l}$.

XII. Quelle que soit la résistance a vaincre par la force de la machine, il est permis de concevoir un tambour, dont le rayon $= c$, lequel soit mis en mouvement par la rouë principale, moyennant des pignons & rouës quelconques : & que la résistance soit appliquée à ce tambour. Donc, posant cette résistance $= Q$, qui marque un volume d'eau, dont le poids lui est égal, le moment de cette résistance sera $= Q c$.

XIII. Supposons de plus, que ce tambour acheve ν tours dans une seconde, & puisque la rouë principale est supposée faire μ tours en même tems ; le principe général de l'équilibre de toutes les machines fournit cette égalité

$\frac{1}{3} \mu$.

$$\tfrac{1}{3}\mu .\ D b \sqrt{\frac{a}{g}} = \nu .\ Q c$$

& puisque $\mu b = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{1}{2} a l}$, nous aurons $\nu Q c = \frac{1}{9} D a \sqrt{\frac{l}{2g}}$ ou bien, à cause de $\pi = \sqrt{\frac{2g}{l}}$; $\nu Q c = \frac{1}{9\pi} D a$.

XIV. En voici donc deux équations

I. $D a = 9\pi .\ \nu Q c$ & II. $\mu b = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{1}{2} a l}$

qui renferment tout ce qu'il faut ſavoir de la théorie, pour mettre bien en pratique toutes les machines de cette eſpece : & ces deux équations ſont ſuffiſantes pour réſoudre toutes les queſtions, qu'on ſçauroit former ſur la conſtruction de ces machines.

XV. On voit bien que ſous le moment Qc on peut comprendre auſſi le frottement, auquel l'aiſſieu du tambour eſt aſſujetti : mais, pour le frottement de l'aiſſieu de la rouë principale, il ne ſauroit être renfermé dans le terme $\nu Q c$, vû qu'il ſe rapporte à un autre mouvement de rotation. Ainſi, poſant Ff pour le moment du frottement de la rouë principale, la premiere égalité aura cette forme

$D a = 9\pi(\nu Q c + \mu F f)$, l'autre demeurant la même.

XVI. Sur cette forme je remarque d'abord, que puiſque Q marque la réſiſtance à vaincre, & $2\pi\nu c$ le chemin par lequel la réſiſtance eſt avancée pendant une ſeconde, le produit $2\pi\nu c\, Q$ nous offre la juſte idée de l'effet de la machine rapporté à une ſeconde ; & comme la force mouvante $D a$ ſe rapporte auſſi à une ſeconde, le rapport que nous venons de découvrir entre la force mouvante & l'effet total de la machine, eſt bien remarquable. Car la force mouvante eſt à l'effet total de la machine comme $4\frac{1}{2}$ à 1.

XVII. Donc, ſi l'effet que la machine doit produire, eſt donné, ſavoir le produit de la réſiſtance par ſon chemin dans une ſeconde,

nous en connoitrons d'abord la force mouvante, qui y eſt requiſe, ou le produit de la quantité d'eau fournie par ſeconde par la hauteur de la chûte : car la force mouvante ſera $= 4\frac{1}{2}$ fois l'effet total. Et réciproquement, ſi la force mouvante eſt donnée, l'effet qu'on en peut attendre, ſera deux neuvièmes de la force mouvante : ce qu'il faut entendre, lorsque la machine eſt arrangée le plus avantageuſement.

XVIII. A cauſe du frottement de la rouë principale, il eſt evident, que pour le ſurmonter il faut d'autant moins de force mouvante, plus le nombre μ ſera petit, ou plus ſera lent le mouvement de rotation de la rouë principale. Donc, puisqu'en vertu de la ſeconde équation, il faut qu'il ſoit : $\mu b = \frac{1}{3} V \frac{1}{2} a l$; pour rendre la valeur μ petite, il faut augmenter le rayon de la rouë autant que cela ſe pourra.

XIX. On voit de là que, s'il étoit poſſible de conſtruire une telle machine, où l'effet total fût plus grand par rapport à la force mouvante, cette machine ſeroit plus parfaite : & on comprendra auſſi que la plus parfaite Machine ſeroit celle, oú l'effet total ſeroit exactement égal à la force mouvante : car qu'il devint même plus grand, cela eſt ouvertement impoſſible, & contraire aux principes de Mécanique.

XX. Mais avant que d'examiner ſur ce pied la nouvelle machine de M. *Segner*, je me ſouviens encore d'une autre manière de mettre une machine en mouvement par un jet d'eau. On place la rouë principale horizontalement, & ſes aubes ſont inclinées à l'horizon ; le trait d'eau y tombe perpendiculairement, & frappant obliquement les aubes, y exerce un effet pareil à celui du vent ſur les moulins à vent.

XXI. Pour conſidérer donc une telle machine, ſoit encore D la quantité d'eau fournie par ſeconde, qui ait une chûte de la hauteur a, avant qu'elle tombe ſur les aubes, & ce filet d'eau qui rencontre les aubes

aubes, aura une largeur, comme nous avons vû $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$ qui sera la section horizontale du filet.

XXII. Que l'angle Φ exprime l'inclinaison de l'aube à l'horizon, & le filet d'eau en tombant sur l'aube y occupera un espace $= \frac{D}{2\cos\Phi.\sqrt{ag}}$, qu'il frapperoit avec la vitesse $= \sqrt{a}$ si l'aube étoit en repos, & la vitesse perpendiculaire sur l'aube seroit par la décomposition $= \cos\Phi.\sqrt{a}$. Mais, puisque les aubes ont un mouvement horizontal, dont la vitesse soit $= \sqrt{u}$, elles échapent à l'impulsion avec une vitesse $= \sin\Phi.\sqrt{u}$, de sorte que la veritable vitesse dont l'eau frappe les aubes sera $= \cos\Phi.\sqrt{a} - \sin\Phi.\sqrt{u}$.

XXIII. La force qui en résulte sur les aubes sera donc $= \frac{D}{2\mathrm{c}\Phi.\sqrt{ag}}$, $(\cos\Phi.\sqrt{a} - \sin\Phi.\sqrt{u})^2$, dont la direction est perpendiculaire au plan des aubes, d'où résulte une force horizontale pour pousser les aubes $= \frac{D\sin\Phi}{2\cos\Phi.\sqrt{ag}}(\cos\Phi.\sqrt{a} - \sin\Phi.\sqrt{u})^2$. Posant la tangente de l'angle $\Phi = t$ cette force sera $= \frac{Dt(\sqrt{a} - t\sqrt{u})^2}{2(1+tt)\sqrt{ag}}$, qui devient un *maximum*, lorsqu'on détermine l'inclinaison en sorte que $(1-tt)\sqrt{a} = t(3+tt)\sqrt{u}$.

XXIV. Soit b le rayon de la rouë principale, ou la distance depuis l'aissieu de la rouë jusqu'à l'endroit des aubes, où se fait le choc, & que cette rouë fasse μ révolutions dans une seconde. Donc, puisque la vitesse est supposée $= \sqrt{u}$, elle fera un espace $= 2\sqrt{gu}$ par seconde; donc $\mu = \frac{2\sqrt{gu}}{2\pi b}$ ou $\mu b = \frac{1}{\pi}\sqrt{gu} = \sqrt{\tfrac{1}{2}ul}$: & le

 moment

moment de la force sur les aubes pour faire tourner la rouë $=$ $\frac{Dbt(\sqrt{a}-t\sqrt{u})^2}{2(1+tt)\sqrt{ag}}$.

XXV. Que Q représente encore la résistance appliquée à un tambour, dont le rayon $= c$, & qui fasse ν tours dans une seconde ; de sorte que le moment de la résistance soit $= Qc$; & le principe de l'équilibre nous fournit cette équation

$$\nu Qc = \frac{\mu Dbt(\sqrt{a}-t\sqrt{u})^2}{2(1+tt)\sqrt{ag}} = \frac{Dt(\sqrt{a}-t\sqrt{u})^2}{2\pi(1+tt)}\sqrt{\frac{u}{a}}$$

Or, pour produire le plus grand effet, posons $\sqrt{u} = \frac{(1-tt)\sqrt{a}}{t(3+tt)}$ de sorte que $\mu b = \frac{1-tt}{t(3+tt)}\sqrt{\tfrac{1}{2}al}$, & l'équation trouvée prendra cette forme :

$$2\pi\nu Qc = \frac{4Da(1-t^4)}{(3+tt)^3}.$$

XXVI. Nous voyons donc, que l'effet $2\pi\nu Qc$ seroit le plus grand par rapport à la force mouvante Da, si l'on faisoit $t = o$, & dans ce cas on auroit $Da = \frac{27}{4}.2\pi\nu Qc$: & nous aurions comme auparavant $Da = 9\pi\nu Qc$, si nous eussions augmenté la force de l'impulsion à cause de la largeur des aubes. Mais, puisque μb deviendroit infini, en posant $t = o$, ce cas ne peut pas avoir lieu dans la pratique.

XXVII. Il faudra donc donner à t une si petite valeur, que celle de μb ne devienne pas trop grande ; or alors l'effet de cette machine deviendra plus petit, que si l'on employoit la même force mouvante selon la manière precedente : & partant il sera toujours plus avantageux de se servir des rouës verticales, comme il a été enseigné auparavant.

XXVIII.

XXVIII. Voyons maintenant, quel sera l'effet de la nouvelle machine hydraulique, tandis que la force mouvante Da demeure la même: ou bien, soit encore D la quantité d'eau, qui se fournit par seconde, & a la hauteur de la chûte, ou plûtôt celle qu'on peut donner au vaisseau destiné à recevoir l'eau par enhaut, & à la laisser ecouler par enbas suivant la nature de cette machine, dont j'ai déjà donné la description dans le Mémoire sur la Théorie de ce sujet.

XXIX. Soit n le nombre des ouvertures, par lesquelles l'eau coule en bas, & bb l'amplitude de chacune: comme ce vaisseau tourne autour d'un axe vertical qui passe par son milieu, soit la distance des ouvertures à cet axe $= b$, & la vitesse des ouvertures autour de cet axe $= \sqrt{u}$, qui sera dans une seconde l'espace $= 2\sqrt{g}\,u$: donc, si nous supposons que le vaisseau fasse μ tours dans une seconde, nous aurons cette égalité $\mu = \frac{2\sqrt{g}\,u}{2\pi b}$ ou $\mu b = \frac{1}{\pi}\sqrt{g}\,u = \sqrt{\tfrac{1}{2}ul}$, prenant l pour la longueur du pendule simple à secondes.

XXX. La hauteur de l'eau dans le vaisseau étant constamment $= a$, j'ai montré que l'eau sort par les ouvertures avec une vitesse $= \sqrt{(a+u)}$, qui fera donc un chemin $= 2\sqrt{g}\,(a+u)$ dans une seconde. Et partant la quantité d'eau, qui s'en va par toutes les ouvertures dans une seconde, sera $= 2nbb\sqrt{g}(a+u)$; laquelle devant être égale à la quantité D, qui entre dans le vaisseau chaque seconde, nous aurons cette égalité $D = 2nbb\sqrt{g}\,(a+u)$.

XXXI. Que cette machine fasse tourner un tambour, en sorte qu'il acheve ν révolutions dans une seconde: que la résistance à vaincre soit $= Q$, & le rayon du tambour $= c$, de sorte que le moment de cette résistance par rapport à l'aissieu du tambour soit $= \nu$, & par ce que j'ai demontré, on aura cette équation:

$$\frac{\nu}{\mu}Qc = 2nbhb\,(a+u-\sqrt{(au+uu)})$$

cette

cette expression étant le moment de la réaction de l'eau pour faire tourner la machine : or ici est $\frac{v}{\mu}$, & a ce que j'ai là nommé $\frac{1}{\mu}$ & c.

XXXII. Pour comparer l'effet de la machine qui est $= 2\pi v Q c$ avec la force mouvante Da, mettons pour $2nbb$ sa valeur $\frac{D}{\sqrt{g(a+u)}}$, & nous aurons :

$$\frac{v}{\mu} Qc = \frac{Db}{\sqrt{g}} (\sqrt{(a+u)} - \sqrt{u})$$

& puisque $\mu b = \frac{1}{\pi} \sqrt{gu}$, nous aurons

$$2\pi v Qc = 2D(\sqrt{(au+uu)} - u)$$

XXX. L'effet de la machine $2\pi v Q c$ sera donc le plus grand, si l'on fait $u = \infty$, car alors à cause de $\sqrt{(au+uu)} - u = \frac{1}{2} a$, on aura $2\pi v Qc = Da$, ou bien l'effet sera égal à la force mouvante. Mais si l'on faisoit $u = \infty$, le mouvement de rotation de la machine deviendroit infiniment rapide. Cela étant impossible à exécuter, il faudra rendre la vitesse $\sqrt{u}$ aussi grande, que les circonstances le permettront.

XXXIV. Mais alors l'effet de la machine deviendra plus petit que la force mouvante, ou bien on perdra une partie de la force mouvante. Supposons donc qu'on veuille perdre la partie exprimée par la fraction δ sur l'effet entier, qui seroit égal à la force mouvante, de sorte qu'il y ait

$$2\pi v Qc = (1-\delta) Da.$$

Cela posé, nous aurons $(1-\delta) a = 2\sqrt{(au+uu)} - 2u$, d'où nous tirons la valeur de $u = \frac{(1-\delta)^2 a}{4\delta}$, & $a + u = \frac{(1+\delta)^2 a}{4\delta}$.

XXXV.

XXXV. Donc, puisque $\mu b = \frac{1}{\pi} V g u = V \frac{1}{2} u l$, nous aurons cette équation $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta) V \frac{a l}{2\delta}$: & l'équation $n b b = \frac{D}{2 V g (a+u)}$ prendra cette forme $n b b = \frac{D V \delta}{(1+\delta) V g a} = \frac{D V 2 \delta}{\pi (1+\delta) V a l}$ ou bien $n b b = \frac{(1-\delta) D}{2\pi (1+\delta) \mu b} = \frac{v Q c}{(1+\delta) \mu a b}$, & ce font les déterminations tirées de la théorie, & appliquées à nôtre préfent deffein.

XXXVI. Pour cette machine nous avons donc ces trois équations

I. $2 \pi v Q c = (1-\delta) D a$

II. $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta) V \frac{a l}{2\delta}$

III. $n b b = \frac{D}{\pi (1+\delta)} V \frac{2\delta}{a l} = \frac{(1-\delta) D}{2\pi (1+\delta) \mu b} = \frac{v Q c}{(1+\delta) \mu a b}$

qui fervent à déterminer tout ce qui regarde la conftruction de la machine, pour la rendre propre au deffein, auquel on la veut deftiner.

XXXVII. Les élémens donc, defquels la conftruction d'une telle machine dépend, font : 1mo, la quantité d'eau D qui fe décharge par feconde dans le vaiffeau; 2do, la hauteur qu'on peut donner au vaiffeau qui eft $= a$, & dépend de la chûte de l'eau; 3°, le demi-diametre du vaiffeau en bas $= b$, ou la diftance des ouvertures à l'axe de la machine; 4°, l'amplitude de chaque orifice bb, avec leur nombre n; 5°, le nombre des révolutions μ, que le vaiffeau acheve pendant une feconde; 6°, la réfiftance Q qu'il faut vaincre par la force de la machine, avec le rayon du tambour c, qui y eft appliqué; 7°, le

7° le nombre des tours ν que ce tambour fait chaque seconde; & 8° enfin, la fraction δ, qui exprime le déchet, dont l'effet actuel de la machine est moindre que l'effet le plus grand, dont la machine est susceptible.

XXXVIII. La quantité d'eau fournie par seconde D multipliée par la hauteur du vaisseau a, ou le produit Da donne ce que je nomme la force mouvante : & $2\pi\nu Qc$ exprime l'effet de la machine, étant le produit de la résistance Q par le chemin qu'elle fait par seconde: où Q marque un volume d'eau, dont le poids est égal à la résistance. Et c'est par ce produit, qu'il est convenable d'estimer l'effet de toutes les machines.

XXXIX. Si la machine étoit dans sa plus grande perfection, ou qu'il fût $\delta = o$, l'effet seroit précisément égal à la force mouvante; au lieu que les machines ordinaires, que j'ai décrites cy-dessus, produisent à peine un effet qui est $4\frac{1}{2}$ fois plus petit que la force mouvante. Ainsi, on peut soutenir, qu'une telle machine est capable de produire un effet quatre fois plus grand, que les machines ordinaires: ce qui est le plus grand avantage, qu'on peut prétendre.

XL. Car il est premièrement certain, qu'aucune machine, quelque parfaite qu'elle puisse être, ne sauroit jamais produire un effet plus grand que la force mouvante. Et ensuite, quoiqu'on ne puisse pas mettre $\delta = o$, il est pourtant toujours possible de lui donner une si petite valeur, que la perte est presque insensible, ou que l'effet $2\pi\nu Qc$ approche tant de la force mouvante Da, que la différence se réduise à peu prés à rien.

XLI. Or on voit, que plus on prend petite la fraction δ, plus le produit μb en deviendra grand; de sorte qu'il faut alors, ou augmenter l'amplitude du vaisseau en bas, c'est à dire, son demi-diametre b, ou augmenter le nombre de ses révolutions. Ce sera donc tant de ce rayon b que du nombre μ, que les circonstances permettent d'établir,

tablir, qu'il faut déterminer la fraction δ. Au reste le produit μb entre uniquement dans la détermination de la machine; & il n'importe, quelle valeur qu'on donne à chacun séparément, pourvû que le produit μb demeure le même.

XLII. Or il est aussi nécessaire d'avoir égard tant au frottement qu'à la résistance de l'air, d'où l'effet de la machine souffrira quelque diminution. Pour le frottement du tambour, il peut être compris dans le moment même de la résistance Qc, vû qu'il y a des machines, comme les moulins, qui n'ont pas d'autre résistance à vaincre que ce frottement, & alors Qc exprimera uniquement le moment de ce frottement.

XLIII. Mais le frottement du vaisseau même, puisqu'il tourne autour d'un axe particulier, se doit considérer séparément. Supposons donc que pour vaincre ce frottement, il faille employer un moment de force $= Ff$; lequel devant être surmonté par la force mouvante, il faudra écrire $\nu Qc + \mu Ff$ au lieu de νQc, & alors nôtre premiere équation prendra cette forme :

$$2\pi\nu Qc + 2\pi\mu Ff = (1-\delta)Da$$

ou

$$2\pi\nu Qc = (1-\delta)Da - 2\pi\mu Ff$$

XLIV. Pour la résistance de l'air, on la pourra presque réduire à rien, lorsqu'on couvrira le vaisseau tout autour d'une surface unie, & arrondie exactement autour de son axe de mouvement, afin que l'air ne rencontre rien à frapper. Cependant, lorsque le mouvement du vaisseau est fort rapide, l'air ne manquera pas d'y causer quelque résistance, quelque unie que soit la surface extérieure du vaisseau; puisque les orifices, par où l'eau sort, demandent quelques éminences.

XLV. Supposons donc que ces éminences souffrent de l'air la même résistance, que si une surface $= rr$ se mouvoit avec une vitesse égale dans l'eau. Donc, puisque ces éminences se meuvent avec une

une vitesse $= \sqrt{u}$, la résistance de l'air sera $= rru = \frac{(1-\delta)^2 arr}{4\delta}$ dont le moment, qui s'oppose au mouvement de la machine, est $= \frac{(1-\delta)^2 abrr}{4\delta}$

XLVI. Cette résistance se faisant autour de l'axe du vaisseau, il faudra ajouter au terme νQc encore celui-cy $\frac{(1-\delta)^2 \mu abrr}{4\delta}$, ou puisque $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta)\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$, celui-cy $= \frac{(1-\delta)^3 arr}{8\delta}\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$. De sorte qu'avec le frottement du vaisseau nous ayons cette première équation.

$$2\pi\left(\nu Qc + \mu Ff + \frac{(1-\delta)^3 arr}{8\delta}\sqrt{\frac{al}{2\delta}}\right) = (1-\delta) Da$$

ou bien: $2\pi\nu Qc = (1-\delta) Da - 2\pi\mu Ff - \frac{\pi(1-\delta)^3 arr}{4\delta}\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$

XLVII. Maintenant on voit, que si l'on prenoit la fraction δ trop petite, quelque petite que fût d'ailleurs rr d'où dépend la résistance de l'air, l'effet propre de la machine $2\pi\nu Qc$ pourroit non seulement évanouïr, mais aussi devenir négatif. Il faudra donc donner à δ une telle valeur, que l'effet de la machine soit diminué de la résistance de l'air le moins qu'il est possible.

XLVIII. Pour cet effet il faut rendre $(1-\delta) Da - \frac{\pi(1-\delta)^3 arr}{4\delta}\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$ un *maximum*, ou seulement $(1-\delta) Da - \frac{\pi arr\sqrt{al}}{4\delta\sqrt{2\delta}}$, puisque δ est fort petit par hypothese: d'où l'on trouve:

$$\delta = \sqrt[5]{\frac{9\pi\pi alr^4}{128\,DD}} \quad \text{ou} \quad \delta = \sqrt[5]{\frac{7ar^4l}{10\,DD}} \text{ à peu près}$$

Or

Or si l'on trouvoit pour δ une valeur assez considérable, que $(1-\delta)^5$ différoit trop de l'unité, alors il faudra chercher la valeur de δ de cette équation :

$$\frac{10\,DD}{7\,a\,r^4\,l}\delta^5 = 1 - 2\delta - \delta\delta + 4\delta^3 - \delta^4 - 2\delta^5 + \delta^6.$$

dont la résolution ne sera pas difficile en chaque cas.

XLIX. De là on voit que plus la résistance absoluë de l'air, que j'indique par rr, est grande, plus aussi la valeur de la fraction δ se trouvera grande. Or, ayant estimé la surface de toutes les éminences que frappent l'air, on en prendra environ la millième partie pour la valeur de rr. Ainsi, si cette surface montoit à un pied quarré, ce qui seroit déjà beaucoup, la valeur de rr seroit $\frac{1}{1000}$ pied quarré : d'où l'on voit déjà, que la fraction δ se trouve ordinairement très petite.

L. On voit aussi que plus la hauteur du vaisseau a sera grande, la valeur de δ en sera augmentée ; mais une plus grande quantité d'eau D tendra à diminuer la fraction δ. Mais il faut remarquer que plus la quantité D est grande, plus aussi la machine doit être grande, & partant aussi rr; d'où l'on peut conclure que $\frac{DD}{r^4}$ est toujours une quantité constante à peu près.

LI. Donc, si nous posons, que lorsque D est un pied cubique il y a $rr = \frac{1}{1000}$: nous aurons $\frac{DD}{r^4} = 1000000$, & puisque $l = 3\frac{3}{7}$, posons $a = 12$ pieds, pour donner au vaisseau une des plus grandes hauteurs, & nôtre équation deviendra.

$$37500\,\delta^5 = 1 - 2\delta - \delta\delta + 4\delta^3 - \&c.$$

d'où nous concluons $\delta = \frac{4}{35}$; ainsi dans ce cas, qui semble pourtant donner une des plus grandes valeurs de δ, nous trouvons $\delta < \frac{1}{8}$: de sorte qu'on ne perd qu'une huitième partie sur l'effet total.

LII. Posant donc $\delta = \frac{1}{8}$; nôtre seconde équation donne

$$\mu\, b = \tfrac{7}{16} V 4 a l = \tfrac{7}{8} V a l$$

A' present on prendra μ si petit, que b ne devienne trop grand, pour diminuer l'effet du frottement du vaisseau; aussi si l'on pose $\mu = \frac{7}{8}$, le rayon b sera la moyenne proportionelle entre la hauteur du vaisseau a & $l = 3\frac{1}{6}$ pieds: & si l'on prenoit $\mu = \frac{7}{16}$, le rayon b seroit le double de cette moyenne proportionelle. On prendra donc toujours le rayon b si grand, qu'il sera possible selon les circonstances.

LIII. Puisque nous avons trouvé par estime $\frac{D}{rr} = 1000$, nous aurons $rr = \frac{D}{1000}$, & ayant eu dans ce cas $Val = 6$ à peu près, nous obtiendrons $rr\, Val = \frac{6}{1000}$ D. Donc, posant $\delta = \frac{1}{8}$, le terme qui résulte de la résistance de l'air dans l'expression de l'effet de la machine deviendra $= \frac{1}{20}$ Da à peu près: & si nous donnons une valeur égale à l'effet du frottement $2\pi\mu Ff$, nôtre premiere équation se réduira à celle-cy.

$$2\pi v Qc = \tfrac{3}{4}\tfrac{1}{5}\, Da \text{ ou du moins } 2\pi v Qc = \tfrac{3}{4}\, Da$$

LIV. Ainsi, après cette double diminution, l'effet est encore égal à trois quarts de la force mouvante, & partant encore plus de trois fois plus grand que l'effet des machines ordinaires, quand même celles-cy ne seroient assujetties à aucune diminution de la part du frottement & de la résistance de l'air: mais comme celles-cy en sont également affoiblies, on pourra soutenir que l'effet actuel de cette nouvelle machine est toujours plus de 4 fois plus grand, que celuy des machines ordinaires, en employant une égale force mouvante.

LV. Cependant il ne faut pas oublier en construisant une telle machine, de faire usage de tous les moyens pour diminuer tant le frottement de la machine, que la résistance de l'air. Pour ce dernier on couvrira la machine tout autour d'une surface parfaitement ronde

&

& unie; & on fera aussi les tuyaux embas, par où l'eau sort, aussi petits qu'il est possible; au côté opposé des trous par où ils essuyent la résistance de l'air, il sera à propos de les façonner en sorte qu'ils rencontrent la moindre résistance.

LVI. Pour comprendre mieux cette construction des ouvertures, par où l'eau sort de la machine, la figure premiere représente la section horizontale du vaisseau, qui passe par les ouvertures, & qui est par conséquent presque au fond de la machine: il y a donc autour de cette section un certain nombre de trous, qui reçoivent autant de bouts de tuyaux repliés A, B, C, D, E, F, par lesquels l'eau sort en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, selon des directions horizontales & perpendiculaires aux plans verticaux, qui passent par l'axe de la machine O & l'ouverture de chacun de ces tuyaux. Ainsi, l'eau sautant tout autour en même sens de ces ouvertures, fera tourner par la force de réaction la machine dans le sens A B C D E F autour de son axe. Fig. 1.

LVII. Je remarque de plus, que pour faciliter le mouvement de la machine, il n'est pas nécessaire que toute la cavité du corps du vaisseau soit remplie d'eau; mais qu'il suffit, qu'il y ait embas un creux, avec lequel les ouvertures communiquent, qui contienne l'eau: la machine aura donc en dedans une paroi, qui forme avec le contour extérieur ce creux. Cependant ce creux doit être assés spacieux & plusieurs fois plus large, que la somme de toutes les ouvertures prises à la fois, afin que l'eau se puisse mouvoir librement; ce qui est nécessaire pour que son mouvement soit conforme à la théorie.

LVIII. La machine aura donc la figure d'une cloche à peu près creuse dans son contour, & ouverte en haut BB, pour y recevoir l'eau de l'auge T V. Il n'est pas nécessaire que cette ouverture soit trop large, afin que l'eau par sa force centrifuge ne s'éléve pas trop vers les bords: pour cet effet on pourra couvrir la machine en haut vers les bords, & y pratiquer quelques diaphragmes, contre lesquels Fig. 2.

quels l'eau V choque en entrant : car ce choc pourra aussi contribuer quelque chose à faire tourner la machine.

LIX. On voit bien que la machine ne doit pas être trop pleine d'eau pour empêcher le débordement, quoique cela ne fasse aucun tort au mouvement de la machine ; mais l'eau débordée se perdroit inutilement, & partant il vaudra mieux d'avoir une moindre hauteur de l'eau dans le vaisseau, comme jusqu'à *bb*, que d'en perdre quelque chose. Ainsi, l'eau descendra de la cavité supérieure B D B en bas par le creux des côtés D F, où elle sort pas les orifices H. Ou, pour diminuer encore davantage le poids de la machine, on pourroit conduire l'eau du bassin en haut BDB à chaque orifice H par un canal particulier, & laisser le reste du contour vuide.

LX. O O représente l'axe de la machine, autour duquel elle tourne : & il faut que cet axe soit assez fort, pour soutenir la machine, & qu'il tourne librement sur ses pivots tant en haut qu'en bas en G. Les barres EF & EK servent à affermir mieux la machine à l'axe O O, pour la maintenir toujours dans sa juste position. Du reste l'axe O O aura en haut un pignon, moyennant duquel & d'une rouë, il mette en mouvement le tambour qui travaille immédiatement à vaincre la résistance, à quoi la machine est destinée.

LXI. Ayant à présent expliqué en général ce qui regarde la construction de cette machine, je passerai à son application à toute sorte d'ouvrages, auxquels on se sert des machines ordinaires. Car, quelque avantageuse que soit cette machine, lorsqu'elle est justement arrangée, on en gagneroit fort peu, si l'on n'observoit pas assez exactement les régles prescrites de la théorie. Cette recherche sera donc le sujet des problêmes suivans.

PROBLEME I.

LXII. La quantité d'eau, qu'un reservoir fournit par seconde, avec la hauteur de sa chûte, étant donnée ; & outre cela le moment de la

la résistance, qu'il faut vaincre ; déterminer l'effet ou la vitesse, avec laquelle cette résistance pourra être surmontée à l'aide d'une telle machine.

SOLUTION.

Soit D la quantité d'eau, que le reservoir est capable de fournir dans le bassin de la machine BDB chaque seconde : & que la chûte soit telle, qu'on puisse commodément donner à la machine une hauteur E à $= a$, de sorte que a marque la hauteur de l'eau dans la machine au dessus des orifices H ; & le produit de ces deux quantités Da exprimera ce que je nomme ici la force mouvante. Ensuite, quelque ouvrage qui doive être exécuté par le secours d'une telle machine, on le peut toujours regarder comme une résistance, qui s'oppose au mouvement de la machine. Il y aura donc une certaine rouë, ou un tambour immédiatement appliqué à cette résistance ; & avant que la machine y soit jointe, on pourra déterminer un moment de forces, qui est capable de surmonter cette résistance, ou de mettre en mouvement le tambour. Supposons donc qu'une force égale au poids d'une masse d'eau $= Q$, étant appliquée à une distance $= c$ de l'essieu de ce tambour, soit capable de vaincre la résistance ; & le produit Qc exprimera le moment de la résistance. Ainsi, on suppose que les quantités D, a, & Qc sont données, & on cherche avec quelle vitesse cette résistance pourra être vaincuë ; ou avec quelle vitesse la force mouvante sera capable de faire tourner le tambour : car on comprend aisément, que plus cette vitesse sera grande, plus aussi sera grand l'effet de la machine. Posons donc, pour ce qu'il faut chercher, que le tambour étant poussé par la machine, puisse faire v révolutions autour de son axe dans une seconde : & nous avons vû, que cette formule $2\pi v Qc$ exprime l'effet actuel de la machine ; donc, puisque Qc est donné, il s'agit de déterminer le nombre v.

Or nôtre premiere équation, après avoir eu égard au frottement & à la résistance de l'air, donne $2\pi v Qc = \frac{1}{4} Da$, de sorte que l'effet

total de la machine peut être estimé égal à trois quarts de la force mouvante D a : de là nous trouvons le nombre des révolutions du tambour dans une seconde $v = \frac{3 D a}{8 \pi Q c}$. Ou, puisque $\pi = 3,14159$, on aura assez exactement ; $v = \frac{8}{87} \cdot \frac{D a}{Q c}$, ou bien à peu près $v = \frac{1}{8} \cdot \frac{D a}{Q c}$.

COROLL. 1.

LXIII. Donc si le moment de la résistance Q c est égal à la force mouvante, le tambour mettra 8 secondes à achever un tour autour de son axe : or si la force mouvante D a est huit fois plus grande que le moment Q c, le tambour achevera chaque seconde un tour.

COROLL. 2.

LXIV. Sachant donc le rapport de la force mouvante au moment de la résistance, on en connoitra d'abord le nombre des tours v, que le tambour pourra achever dans une seconde : pourvû que la machine soit arrangée selon les régles expliquées auparavant.

COROLL. 3.

LXV. On comprend aussi aisément, que si le frottement de la machine, ou la résistance de l'air étoit plus grande, que nous l'avons supposée ici, au lieu de la fraction $\frac{3}{4}$, on devroit emploier une plus petite, de sorte qu'on auroit alors ou $2 \pi v Q c = \frac{2}{3} D a$, ou même $2 \pi v Q c = \frac{1}{2} D a$: & partant, ou $v = \frac{1}{9} \cdot \frac{D a}{Q c}$, ou $v = \frac{1}{12} \cdot \frac{D a}{Q c}$.

COROLL. 4.

LVI. Cependant, quand même les obstacles seroient si grands, qu'il falût prendre l'égalité $2 \pi v Q c = \frac{1}{2} D a$ ou $v = \frac{1}{12} \cdot \frac{D a}{Q c}$,

cette

cette machine produiroit pourtant encore un effet plus de deux fois plus grand, que les machines ordinaires, même en leur ſuppoſant le plus haut degré de perfection.

REMARQUE.

LXVII. Le moment de la réſiſtance Qc eſt ſouvent immédiatement connu; car, lorsqu'il s'agit d'élever un poids par le moyen d'une corde qui s'envelope autour du tambour, ce poids multiplié par le rayon du tambour donne d'abord la valeur du moment Qc, & $2\pi\nu c$ la hauteur, à laquelle ce poids ſera élevé dans une ſeconde. Il en eſt de même lorsque la machine eſt appliquée à faire jouer des pompes; car en connoiſſant la force qu'il faut pour élever & baiſſer les piſtons, avec la longueur du levier dont la machine y agit, on aura d'abord la valeur du moment Qc. Or ſouvent il faut recourir à l'expérience pour connoitre ce moment; comme lorsqu'il s'agit de vaincre la réſiſtance d'un frottement, par exemple, quand un grand fordeau doit être trainé ſelon une direction horizontale: car, quoiqu'on ait des régles pour déterminer la quantité d'un tel frottement, il vaut mieux de chercher par des expériences la force requiſe à le vaincre, ayant égard à la diſtance de l'application de cette force à l'eſſieu du mouvement. A' cette eſpece de machines il faut rapporter les moulins, où toute la force eſt employée à faire tourner la meule de deſſus RR ſur la meule giſſante QQ. Dans ce cas la réſiſtance dépend tant de la quantité des grains, qui ſe trouve entre les meules, que du poids de la meule de deſſus: pour connoitre donc cette réſiſtance, il faut avant que d'appliquer la machine elle-même à ce deſſein, eſſayer quels efforts il faut employer pour vaincre cette réſiſtance. Pour cet effet ayant appliqué à la meule un levier RX, on cherchera par des eſſais la force, dont il faut pouſſer ce levier dans un certain point X, pour être en état de mouvoir la meule: on réduira cette force enſuite à un volume d'eau, comptant environ 64 livres ſur un pied cubique, & ce volume multiplié par la longueur du levier RX donnera le mo-

Fig. 3.

ment Q*c*. Il seroit bon de déterminer par de telles expériences la valeur de ce moment Q*c* pour toutes sortes de meules ; car alors il seroit aisé de désigner la vitesse, que chaque force mouvante est capable d'imprimer à chaque meule, d'où dépend l'effet des moulins : & ensuite la construction de toute la machine n'auroit plus la moindre difficulté, au lieu qu'au défaut de cette connoissance les machines deviennent souvent très defectueuses.

PROBLEME 2.

LXVIII. L'effet, que la machine doit produire, étant proposé, ou la vitesse avec laquelle la résistance doit être mise en mouvement, trouver la force mouvante, qui sera capable de produire cet effet.

SOLUTION.

On connoit donc premièrement le moment de la résistance Q*c*, qui doit être vaincuë par la force de la machine, & ensuite la vitesse de ce mouvement est aussi donnée : ou bien le nombre des révolutions est préscrit, que le tambour, qui travaille immédiatement sur la résistance, doit achever par seconde. Soit donc *v* ce nombre ; & pour la force mouvante, que nous cherchons, soit D la quantité d'eau fournie par seconde, & *a* la hauteur de sa chûte, ou plutôt la hauteur du vaisseau, qui est toujours un peu plus petite que la chûte même. Cela posé, nôtre premiere équation nous donne d'abord la force mouvante $Da = \frac{8}{3}\pi v Qc$, ou à peu près $Da = 8 v Qc$. Ainsi, sachant la hauteur de la chûte *a*, on en connoitra d'abord la quantité d'eau D, que l'entretien de la machine exige par seconde : ou réciproquement cette quantité d'eau D étant donnée, on trouvera la chûte nécessaire *a* pour produire cet effet.

COROLL. I.

LXIX. Puisque l'effet de la machine est proportionel à la force mouvante, ou au produit D*a*, on voit que plus la chûte *a* est grande,

de, la quantité d'eau D sera autant de fois plus petite, pour qu'on en puisse tirer le même effet.

COROLL. 2.

LXX. Pour connoitre donc la force mouvante, on multipliera le moment de la résistance Qc par le nombre des tours v, qu'on veut que le tambour achève dans une seconde; & ce produit pris environ 8 fois donnera la force mouvante, ou le produit Da.

COROLL. 3.

LXXI. J'ai ici déjà eu égard au frottement & autres obstacles du mouvement de la machine: mais quand on juge ces obstacles plus grands, que je ne les ai supposés, au lieu du nombre 8 il faudra employer un nombre plus grand: & alors la force mouvante se trouvera aussi plus grande en même raison.

EXEMPLE.

LXXII. Supposons que la machine doive être appliquée à un moulin, & que pour vaincre la résistance de la meule de dessus, il faille appliquer une force de 32 ℔ à un levier PX de deux pieds. On aura donc $Q = \frac{1}{2}$ pied cubique & $c = 2$, de sorte que le moment de la résistance sera $Qc = 1$. Supposons de plus que cette meule doive achever chaque tour dans une seconde, & ayant $v = 1$ & $vQc = 1$, la force mouvante requise Da sera exprimée par 8. Donc, pour produire cet effet, ou un pied cubique d'eau fourni par seconde avec une chûte de 8 pieds sera suffisant, ou deux pieds cubiques d'eau par seconde avec une chûte de 4 pieds, ou 4 pieds cubiques avec une chûte de 2 pieds, ou bien 8 pieds cubiques avec une chûte d'un pied.

REMARQUE.

LXXIII. J'ai déjà remarqué, que la hauteur de l'eau dans le vaisseau $aE = a$ est toujours un peu plus petite que la chûte véritable de

l'eau, puisque la surface de l'eau dans le vaisseau *b a b* doit être un peu au-dessous du bord BAB, & celui-cy doit être plus bas que le niveau de l'eau dans le reservoir : ensuite les orifices en bas H ne sauroient être non plus exactement au niveau de l'eau en bas, mais il faut qu'ils soient tant soit peu élevés au-dessus ; d'où l'on comprend que la hauteur *a* E = *a* sera toujours environ d'un demi pied moindre que la chûte entiere de l'eau. Donc, si un pied cubique d'eau fourni par seconde avec une chûte de $8\frac{1}{2}$ pieds, est capable de produire l'effet proposé, afin que huit pieds cubiques produisent le même effet, il faut que leur chûte soit de $1\frac{1}{2}$ pieds : de sorte que plus la chûte est petite, plus on en perd de sa force, & si la chûte n'étoit qu'un demi-pied, la machine deviendroit tout à fait impraticable, puisque sa hauteur devroit entièrement evanouïr. Par cette raison il est toujours plus avantageux d'employer une chûte plus grande, & de se contenter d'une moindre quantité d'eau, que de se servir d'une petite chûte avec une grande quantité d'eau. Cependant il n'y a aucun doute qu'on puisse se servir encore avec bien du succés d'une chûte de deux pieds, pourvû que l'eau soit en abondance ; mais alors il faut que le vaisseau soit très large en haut, pour recevoir une si grande quantité d'eau.

PROBLEME 3.

LXXIV. La force mouvante D a & l'effet de la machine étant déjà donnés, avec la largeur du vaisseau en bas, ou la distance des orifices H à l'axe de la machine, trouver le nombre des révolutions, que la machine doit faire pendant chaque seconde.

SOLUTION:

Pour cet effet il ne suffit pas de savoir la force mouvante D *a*; il faut aussi savoir la chûte, ou la hauteur de l'eau dans la machine *a* E = *a* ; & si nous posons le demi-diametre de la base de la machine, ou la distance des orifices à l'axe EH = *b*, & le nombre des tours

tours, que la machine fait par seconde $= \mu$, nous aurons $\mu b = \frac{7}{8} Val$, ayant supposé la fraction $\delta = \frac{1}{8}$, de laquelle dépend la quantité de l'effet. De là puisque les quantités a, b, & l sont données, le nombre des révolutions de la machine achevées dans une seconde sera $\mu = \frac{7Val}{8b}$. Le rapport de ce nombre μ au nombre ν servira à combiner la machine avec le tambour, qui est immédiatement appliqué à la résistance. Car, puisque le tambour RR doit faire ν révolutions, pendant que le vaisseau BBFF en fait μ, si le tambour est mis en mouvement par la rouë M, poussée par le pignon L, qui se trouve à l'axe du vaisseau OE; il faut que le pignon L fasse μ tours pendant que la rouë M en fait ν, ou que le pignon L fasse $\frac{\mu}{\nu}$ tours, pendant que la rouë M en fait un. Par conséquent il faut que le nombre des dents du pignon L soit au nombre des dents de la rouë M comme ν à μ. C'est donc cette juste proportion entre le pignon L & la rouë M, d'où dépend l'effet de la machine; car, si cette proportion n'étoit pas observée exactement, la machine ne produiroit pas l'effet le plus grand, qui a été déterminé dans les problèmes précedens.

Fig. 3.

COROLL. 1.

LXXV. Il a déjà été remarqué, qu'il est bon de faire la machine en bas aussi large qu'il est possible, pour que le nombre μ devienne aussi petit qu'il est possible. Car par ce moyen on surmonte d'autant plus aisément le frottement de l'essieu de la machine.

COROLL. 2.

LXXVI. Cependant il faut aussi remarquer, que le rapport des nombres μ & ν doit être tel, qu'il puisse être réduit à des nombres assez simples: ou bien on mettra le rapport entre le pignon L & la rouë M aussi approchant qu'il est possible, en nombres entiers.

CO-

C O R O L L. 3.

LXXVII. Et en cas que ce rapport ne se laisse pas exécuter par un seul pignon & une seule rouë, on mettra entre deux un troisième axe avec une rouë & pignon, qui étant mis en mouvement par l'axe principal EO, fasse tourner l'axe du tambour PN.

E X E M P L E.

LXXVIII. Soit proposé le cas du §. LXXII. où le moment de la résistance étoit $Qc = 1$, & $v = 1$; & ayant trouvé pour ce cas la force mouvante $Da = 8$, soit la chûte ou hauteur $Ea = a = 8$ pieds, & la quantité d'eau fournie par seconde $D = 1$ pied cubique. Soit de plus le demi-diametre du fond de la machine $EH = b = 5$ pieds, & à cause de $l = 3\frac{1}{6}$ pieds, nous aurons $\mu = \frac{7\sqrt{25\frac{1}{3}}}{40}$, & à peu près $\mu = \frac{7}{8}$: de sorte que $v : \mu = 8 : 7$. On donnera donc au pignon L 8 fuseaux, & à la rouë M 7 dents.

Si l'on faisoit le demi-diametre du fond de la machine $b = 8$ pieds, on auroit à peu près $\mu = \frac{35}{64}$, & $v : \mu = 64 : 35$, à laquelle raison approche le plus en petits nombres $9 : 5$; donc le pignon ou la rouë L auroit 9 dents, & la rouë M cinq. Or dans ce cas il vaudra mieux de donner à la rouë M la forme d'un pignon ou d'une lanterne, & à L celle d'une rouë dentée: donc le nombre des dents doit être d'autant plus grand, plus on donne à la machine de largeur en bas.

P R O B L E M E 4.

LXXIX. La machine étant construite pour produire un effet proposé selon les problèmes précedens, trouver la largeur des orifices en bas d'où l'eau écoule.

S O L U T I O N.

Que D marque comme jusqu'ici la quantité d'eau fournie par seconde, a la hauteur de l'eau dans la machine, & b le demi-diametre du

du fond de la machine en bas. Soit n le nombre des orifices, & bb la largeur de chacun; cela posé, donnant à la fraction δ la valeur $\frac{1}{8}$, nôtre troisième équation (36) donnera

$$nbb = \frac{8D}{9\pi} \sqrt{\frac{1}{4al}} = \frac{4D}{9\pi\sqrt{al}},$$

ou à peu près $nbb = \frac{29D}{205\sqrt{al}}$; ou bien $nbb = \frac{D}{7\sqrt{al}} = \frac{D}{8\mu b}$ d'où ayant déjà fixé le nombre des orifices, on connoitra la largeur de chacun, ou réciproquement. Or il faut remarquer, que lorsque la valeur nbb se trouve assez grande, il vaut mieux augmenter le nombre des orifices, que de les faire trop larges; car si le diametre des trous H étoit déjà une partie considérable de la hauteur entiere de l'eau a, la vitesse dont l'eau échape par ces trous, ne répondroit plus à la théorie.

COROLL. 1.

LXXX. On voit donc que, plus la quantité d'eau fournie par seconde sera grande, & la hauteur a petite, la valeur de nbb deviendra plus grande. Dans ces cas donc, où l'on se sert d'une grande quantité d'eau & d'une petite chûte, il faut employer un grand nombre d'orifices, pour que leurs diametres ne deviennent pas trop grands.

COROLL. 2.

LXXXI. Il n'est pas aussi nécessaire de donner à ces orifices une figure circulaire; mais, lorsque la hauteur de la machine sera petite, il vaudra mieux de leur donner une figure allongée, de sorte que la hauteur soit plus petite que la largeur.

COROLL. 3.

LXXXII. Mais quand la dépense d'eau D est fort petite & la chûte a grande, la quantité nbb devient fort petite; de sorte qu'une

ſeule ouverture ſeroit ſuffiſante. Cependant il faut toujours employer au moins deux vis à vis, afin que les forces ſe maintiennent en équilibre, & que le mouvement de la machine en devienne plus libre.

EXEMPLE.

LXXXIII. Dans le cas conſidéré cy-deſſus où D $=1$; $a=8$, nous aurons $nbb = \frac{1}{7\sqrt{25\frac{1}{8}}} = \frac{1}{35}$ pieds quarrés, ou bien $nbb = \frac{1}{9}$ pouce quarré, quelle que ſoit la largeur de la machine en bas ou la quantité b. Dans ce cas donc deux ouvertures ſeroient ſuffiſantes, & chacune deviendroit de $2\frac{1}{18}$ pouces quarrés: & ſi l'on vouloit faire ces trous circulaires, leur diametre ſeroit de 1, 617 pouces.

Mais ſi en employant la même force mouvante, on prenoit D $=8$ pieds cubiques & $a=1$ pied, on auroit.

$$nbb = \frac{8}{7\sqrt{3\frac{1}{8}}} = 0,413 \text{ pieds quarrés}$$

donc $nbb = 59\frac{1}{2}$ pouces quarrés. Il ſeroit donc bon de pratiquer du moins 12 ouvertures, & de donner à chacune une figure allongée, qui n'ait qu'un pouce de hauteur ſur environ 5 de largeur.

REMARQUE.

LXXXIV. Mais, quelques ſoins qu'on apporte à calculer exactement la grandeur des orifices, on ne ſauroit pourtant s'y fier trop: car la moindre circonſtance pourroit être cauſe, que les orifices fuſſent ou trop grands ou trop petits. Ainſi, le plus ſur moyen ſera de conſtruire ces ouvertures, en ſorte qu'on les puiſſe aiſément, ou élargir, ou rétrécir à volonté; ſelon que les circonſtances l'exigeront, & alors il ſuffira de connoitre l'amplitude totale des orifices à peu près. Après avoir pris cette précaution par rapport aux orifices, il ſera fort aiſé

aisé de maintenir la machine toujours dans une action convenable. Car si l'on remarque que l'eau baisse dans le bassin BDB, ou qu'elle n'y atteint pas la juste hauteur, on diminuera l'amplitude d'un, ou quelques uns, ou de tous les orifices, jusqu'à ce que l'eau se conserve à la hauteur prescrite. Mais s'il arrive, que l'eau y monte trop haut & qu'elle déborde, alors on n'aura qu'à élargir un peu les orifices. Or il est d'autant plus nécessaire, qu'on puisse changer les orifices à volonté, puisqu'il peut arriver fort souvent, ou que la quantité d'eau D fournie par seconde devienne plus grande ou plus petite, ou que le moment de la résistance Qc souffre quelque changement; & dans l'un & l'autre cas on sera obligé de changer quelque chose aux orifices, pour maintenir la machine dans son action. Ainsi, dans la suite je supposerai que les orifices ayent toujours la juste grandeur qu'il leur faut, pour que l'eau tienne dans le vaisseau la hauteur convenable, & pour cette raison je ne tiendrai plus compte de la grandeur des orifices.

PROBLEME 5.

LXXXV. Une telle machine hydraulique étant construite pour vaincre une résistance donnée, déterminer l'effet qu'elle produira, lorsqu'elle est entretenuë par une certaine quantité d'eau, qui s'y dégorge par seconde.

SOLUTION.

On suppose donc connu premièrement le moment de la résistance Qc, qui doit être surmontée. En second lieu, puisque la construction de la machine est donnée, on aura la hauteur de l'eau dans le vaisseau $= a$, le demi-diametre du fond EH $= b$ & outre cela le rapport des rouës L & M; soit donc le nombre des dents de la rouë M à celui de la rouë L comme $\lambda : 1$, ou bien on aura $\lambda : 1 = \mu : \nu$, ou $\mu = \lambda\nu$. Enfin la quantité d'eau, qui entre dans le vaisseau par seconde soit $= D$; & je suppose, que quel que

soit l'effet de la machine, les orifices H soient tels, que l'eau est constamment entretenuë dans le vaisseau à la hauteur $= a$. Ainsi, les quantités données sont Qc; a; b; D & le nombre λ, & il s'agit de trouver le nombre μ ou ν, puisque de ν dépend l'effet de la machine. Or d'abord je supposerai, que ni le frottement ni la résistance de l'air n' affoiblissent pas l'action de la machine, & partant nous aurons ces deux égalités,

$$\text{I. } 2\pi\nu Qc = (1-\delta)Da, \quad \& \text{ II. } \mu b = \tfrac{1}{2}(1-\delta)\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$$

car la dernière, qui regarde la grandeur des orifices, n'entrera pas en considération. Ayant donc $\mu = \lambda\nu$, la seconde égalité divisée par la premiere donnera:

$$\frac{\lambda b}{2\pi Qc} = \frac{1}{2Da}\sqrt{\frac{al}{2\delta}} \quad \text{ou} \quad \frac{\lambda Dab}{\pi Qc} = \sqrt{\frac{al}{2\delta}}$$

d'où nous tirons $\delta = \dfrac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DDabb}$: & ensuite

$$\nu = \frac{2\lambda\lambda DDabb - \pi\pi QQccl}{4\pi\pi\lambda\lambda DQcbb}$$

Par conséquent l'effet entier de la machine sera

$$2\pi\nu Qc = \frac{2\lambda\lambda DDabb - \pi\pi QQccl}{2\pi\pi Dbb} = Da - \frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda Dbb}.$$

Mais pour tenir compte du frottement & de la résistance de l'air, on n'a qu'à prendre le moment de la résistance Qc plus grand, qu'il n'est en effet; car, lorsque l'employ de la machine ne differe pas beaucoup de celui auquel elle a été destinée par sa construction, cet expédient réüssira assez bien: quoiqu'il puisse tromper énormement, lorsque la force mouvante actuelle Da est fort différente de celle qu'on a eu en vuë dans la construction de la machine.

COROLL. I.

LXXXVI. Si l'on veut estimer le frottement & la résistance de l'air sur le pied, dont nous nous sommes servi cy-dessus, il faut multiplier

tiplier le moment de la résistance actuelle Qc par $\frac{7}{6}$; ou l'augmenter d'une sixième partie: & employer ce moment ainsi augmenté au lieu de Qc, dans les formules que nous venons de trouver.

COROLL. 2.

LXXXVII. De là on connoitra d'abord, si la machine est bien arrangée au dessein, auquel on la veut employer, ou non? Car si la valeur de la fraction $\frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DDabb}$ provient environ égale à $\frac{1}{8}$, c'est une marque que la machine est parfaitement bien disposée à l'ouvrage qu'on veut exécuter, & qu'elle produira le plus grand effet dont elle est capable.

COROLL. 3.

LXXXVIII. Mais si la valeur de la fraction $\frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DDabb}$ différe considerablement de $\frac{1}{8}$, on en conclura, que la machine n'est pas propre à l'ouvrage, auquel on la veut employer: & qu'elle produira un effet bien au dessous de celui qu'on pourroit attendre, si elle étoit mieux arrangée.

COROLL. 4.

LXXXIX. Or il sera aisé de remédier à ce defaut, en changeant convenablement le rapport des deux rouës L & M; on n'aura qu'à donner à λ une telle valeur, que cette fraction devienne égale à peu près à $\frac{1}{8}$; d'où l'on tire $\lambda = \frac{2\pi Qc\sqrt{al}}{Dab}$; & partant il faudra changer ces rouës, en sorte que le nombre des dents de la rouë M soit à celui de la rouë L, comme $2\pi Qc\sqrt{al}$ à Dab.

COROLL. 5.

XC. Ainsi, quand on construit une telle machine, en sorte qu'on puisse changer à volonté le rapport des rouës L & M, elle

 pourra

pourra être renduë propre à toutes ſortes d'ouvrages, où il ſe trouve la même chûte de l'eau.

COROLL. 6.

XCI. On voit donc que, pour tirer d'une telle machine le plus grand effet qu'il eſt poſſible, tout revient au rapport des deux rouës L & M, qui doit être conforme à la régle, que je viens de donner; d'où l'on tirera aiſément pour tout cas propoſé la juſte valeur de λ.

EXEMPLE.

XCII. Soit conſtruite une telle machine, dans laquelle l'eau puiſſe être entretenuë à la hauteur $a = 6$ pieds; & que le rayon du fond de cette machine ſoit $b = 6$ pieds. Soit de plus la quantité d'eau, qui y coule par ſeconde $D = 2$ pieds cubiques, & que le moment de la réſiſtance ſoit $Qc = \frac{3}{2}$: pour lequel prenons à cauſe des obſtacles du mouvement $Qc = 2$: & il eſt queſtion d'arranger les deux rouës L & M, en ſorte que cette machine produiſe le plus grand effet.

Nous aurons donc $\lambda = \frac{4\pi\sqrt{61}}{72} = \frac{7}{5}$ à peu près: ainſi le nombre des dents de la rouë M doit être au nombre des dents de la rouë L comme 7 à 9: & alors l'effet de la machine ſera le plus grand qu'il eſt poſſible, & il ſurpaſſera bien quatre fois l'effet qu'une machine hydraulique ordinaire ſauroit produire, en employant la même quantité d'eau avec la même chûte.

REMARQUE.

XCIII. Après ce que je viens d'expoſer ici, il eſt évident que cette eſpece de machines hydrauliques mérite une très grande préférence ſur toutes les autres machines, qui ont été en uſage jusqu'ici, vû que l'effet, qu'elles ſont capables de produire, eſt bien quatre fois plus grand; ce qui eſt un avantage, dont on n'a peut être guères d'exem-

d'exemples dans la Mecanique. Cet avantage devient encore plus conſidérable par la maniere aiſée dont ces ſortes de machines peuvent être appliquées à toutes ſortes d'ouvrages. Car, quoiqu'une telle machine ſoit dabord conſtruite à un certain deſſein, & arrangée ſur une certaine quantité d'eau, qui doit ſervir à ſon entretien, & ſur un certain moment de réſiſtance, qui doit être ſurmontée; cependant la même machine peut être appliquée, lorsque l'un & l'autre ſont entièrement changés; on n'a alors qu'à donner aux rouës L & M le juſte rapport, que les circonſtances exigent: & ce rapport paroit auſſi aiſé d'être exécuté dans la pratique, qu'il ſe trouve par la théorie. Car par la machine même on connoit dabord les quantités a & b, & l'uſage auquel on la veut employer découvre les quantites D & Qc, d'où l'on tire $\lambda = \frac{2\pi Qc\sqrt{al}}{Dab}$; & alors il faut arranger les rouës L & M en ſorte, que le nombre des dents de la rouë L ſoit à celui de la rouë M comme Dab à $2\pi Qc\sqrt{al}$. Par ce moyen la machine ſera miſe en état de produire le plus grand effet qu'on ſauroit eſpérer.

EXPERIENCE.

XCIV. M. *Segner* ayant eu occaſion d'examiner un moulin ordinaire, m'en a communiqué les meſures ſuivantes.

Le diametre de la rouë pouſſée par l'eau étoit d'11 pieds; à chaque révolution de cette rouë la meule en fait 12.

Le diametre de la meule étoit de 3 pieds, & ſa hauteur d'un pied. Quand ce moulin fût en plein travail, il fût arrété, & M. *Segner* chargea la rouë principale d'un poids, qu'il impoſa ſur l'aube horizontale, pour connoitre la force requiſe à vaincre la réſiſtance du moulin. Il trouva ce poids de 44 livres, ou bien de $\frac{2}{3}$ pieds cubiques d'eau: donc le moment de cette force étant $= \frac{2}{3} \cdot \frac{11}{2} = \frac{11}{3}$, le moment de réſiſtance de la machine, qui j'ai ſuppoſé $= Qc$, ſera pour ce moulin $Qc = \frac{11}{3} \cdot \frac{1}{12}$ ou très à peu près $= \frac{1}{3}$. M. *Segner* a auſſi obſervé que la meule tournoit deux fois par ſeconde.

Donc

Donc, si un tel moulin doit être mis en mouvement par la nouvelle machine, ayant $Qc = \frac{1}{3}$ & $v = 2$, on trouvera d'abord la force mouvante, qui y est requise, $Da = 8vQc = \frac{16}{3}$. Et partant la hauteur de la machine a étant donnée en pieds, la quantité d'eau requise par seconde sera $D = \frac{16}{3} \cdot \frac{1}{a}$ pieds cubiques: ainsi aux diverses valeurs de a répondront les valeurs suivantes de D

$a =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$D =$	$5\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	$1\frac{7}{9}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{21}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{16}{33}$	$\frac{4}{9}$

Ensuite, posant le rayon de la machine en bas $= b$, & le nombre des révolutions de la machine par seconde $= \mu$, on aura pour l'arrangement de la machine $\mu b = \frac{7}{8} \sqrt{al}$, ayant mis $l = 3\frac{1}{6}$ pied. Donc, si $a = 6$, & $D = \frac{8}{9}$, ayant $\mu b = 3,82 = 3\frac{5}{6}$ pieds: on pourroit mettre $\mu = 1$, pour avoir $b = 3\frac{5}{6}$ pieds; & dans ce cas on auroit pour les ouvertures, $nbb = \frac{D}{7\sqrt{al}} = \frac{D}{8\mu b} = \frac{3D}{92} = \frac{2}{69}$ pieds quarrés ou $nbb = 4\frac{1}{6}$ pouces quarrés. Donc, si l'on pratiquoit 4 ouvertures, chacune devroit être de $1\frac{1}{24}$ pouces quarrés.

RECHER-

RECHERCHE
SUR UNE NOUVELLE MANIERE D'ÉLEVER DE L'EAU PROPOSÉE PAR M. DE MOUR,

PAR M. EULER.

I.

Cette maniere d'élever de l'eau ſe trouve dans le Recueil des Machines approuvées par l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'Ann. 1732 No. 363. Elle paroit d'abord très ſimple, n'étant composée que d'un tuyau incliné à l'horizon CD, & attaché à un axe vertical OO, autour duquel il eſt mobile. Pour mettre cette machine en action, on l'enfonce ſous l'eau VV, & lorsqu'on tourne le tuyau CD aſſez vite autour de l'axe OO, l'eau montera par ce tuyau, en y entrant en C*c*, & ſe déchargera par l'autre bout D*d*. On voit bien qu'on peut attacher au même axe OO d'une manière ſemblable plusieurs tuyaux CD également inclinés, pour rendre l'effet de la machine d'autant plus conſidérable. Fig. 1.

II. Or l'élévation de l'eau dépend premièrement de la longueur du tuyau incliné CD; en ſecond lieu de ſon inclinaiſon à l'horizon; troiſièmement de ſon élongation de l'axe OO; & enfin de la viteſſe de rotation, dont le tuyau tourne autour de l'axe. Car on comprend aiſément, qu'il y a un certain dégré de viteſſe, que le mouvement de la machine doit ſurpaſſer, avant que l'eau monte par le tuyau: de ſorte que ſi la machine tournoit plus lentement, l'eau ne ſeroit élevée

élevée qu'à une certaine hauteur dans le tuyau, sans monter plus haut.

III. Il est aussi évident, qu'au lieu de faire le tuyau CD droit & partout de la même largeur, on lui pourroit donner une figure quelconque, & en varier la largeur à volonté. Mais, avant que d'étendre mes recherches à ce degré de généralité, je les bornerai au cas particulier que l'Auteur paroit avoir en vuë. Ainsi le tuyau CD sera droit & partout de la même largeur; ensuite il sera tellement incliné à l'horizon, qu'il se trouve avec l'axe OO dans un même plan vertical.

IV. Soit donc la longueur du tuyau $CD = b$. Sa largeur ou son amplitude $= bb$, qui lui convient par toute son étenduë; & l'inclinaison à l'horizon $= \theta$, qui soit dans le même plan avec l'axe OO, de sorte que θ marque le complément de l'inclinaison du tuyau à l'axe OO. Ensuite ayant tiré à l'axe les droites horizontales AC & BD, soit $AC = c$, & on aura $BD = c + b \cos\theta$, & la hauteur AB sera $= b \sin\theta$. Enfin supposons, que le mouvement de rotation du tuyau CD soit tel, qu'à une distance de l'axe $= a$, la vitesse de rotation soit $= \sqrt{k}$ ou duë à la hauteur k, de sorte que la vitesse de rotation absoluë soit $= \frac{\sqrt{k}}{a}$.

V. Soit $\sqrt{v}$ la vitesse, avec laquelle l'eau monte par le tuyau, à l'instant présent, qui étant commune à toute l'eau contenuë dans le tuyau, elle se déchargera avec la même vitesse par l'orifice en haut Dd: & partant la quantité d'eau dégorgée en Dd sera exprimée par $bb\sqrt{v}$. Soit enfin la profondeur, à laquelle l'ouverture inférieure Cc se trouve au dessous de la surface de l'eau, $VV = e$.

VI. Ce mouvement étant regardé comme connu, de sorte que v sera une certaine fonction du tems t, que je suppose déjà écoulé depuis le commencement du mouvement; il faut chercher les forces, dont chaque particule d'eau dans le tuyau doit être sollicitée, pour qu'elle

qu'elle pourſuive le mouvement ſuppoſé. Car ce ſera de ces forces comparées à celles, dont l'eau eſt ſollicitée actuellement, qu'on pourra déterminer non ſeulement le mouvement actuel, mais auſſi la force, qu'il faut employer pour maintenir la machine dans le mouvement.

Fig. 2.

VII. Pour cet effet, rapportons le mouvement à trois axes fixes, perpendiculaires entr'eux, dont l'un O O ſoit vertical, & le même autour duquel la machine tourne, & les deux autres O A & O B ſoient pris dans le plan horizontal, ſur lequel on décrive avec le rayon OD $= c$ le cercle DPE, & après un tems quelconque $= t$, où la viteſſe de l'eau par le tuyau eſt ſuppoſée $= \sqrt{v}$, le tuyau ſe trouve dans la ſituation PQ, ayant depuis le commencement déjà décrit par ſon mouvement de rotation l'angle DOP $= \Phi$. Donc, puiſque la viteſſe, dont le point P eſt porté vers E, eſt $= \frac{c\sqrt{k}}{a}$, dont il parcourt dans le tems dt l'arc $= c\,d\Phi$, nous aurons $d\Phi = \frac{dt\sqrt{k}}{a}$, & partant $\Phi = \frac{t\sqrt{k}}{a}$, ou bien $t = \frac{a\Phi}{\sqrt{k}}$, de ſorte que l'angle DOP $= \Phi$ nous ſervira de meſure du tems.

VIII. Conſidérons maintenant un élément d'eau quelconque dans le tuyau Zz, poſant la diſtance PZ $= s$, & ayant $Zz = ds$, la maſſe de cet élément d'eau ſera $= bb\,ds$. Du point Z tirons la verticale ZY, & à cauſe de l'angle YPZ $= \theta$, nous aurons YZ $= s \sin\theta$ & PY $= s \cos\theta$. Et ſi la goutte d'eau en Z parvient en z après le tems dt, nous aurons $Zz = ds = dt\sqrt{v}$. Tirons de plus du point Y à l'axe O A la perpendiculaire Y X, & à cauſe de l'angle AOY $= \Phi$, on aura OX $= (c + s\cos\theta)\cos\Phi$, & XY $=$ $(c + s\cos\theta)\sin\Phi$.

IX. Nommons ces trois coordonnées OX $= x$, XY $= y$ & YZ $= z$, de ſorte que

$x =$

$x = (c + s \cos\theta)\cos\phi$; $y = (c + s\cos\theta)\sin\phi$ & $z = s\sin\theta$; & prenant l'élément du tems dt conſtant, il faut par les principes de Méchanique, que la particule d'eau en Z ſoit ſollicitée par trois forces accélératrices, qui ſont

ſelon la direction OX $= \frac{2ddx}{dt^2}$

$$\text{ou bien} = \frac{2}{dt^2}\left(\begin{matrix} -cdd\phi\sin\phi - cd\phi^2 \cos\phi + dds \cos\theta\cos\phi - dsd\phi\cos\theta\sin\phi \\ -sdd\phi\cos\theta\sin\phi - sd\phi^2\cos\theta\cos\phi \end{matrix}\right)$$

ſelon la direction XY $= \frac{2ddy}{dt^2}$

$$\text{ou bien} = \frac{2}{dt^2}\left(\begin{matrix} cdd\phi\cos\phi - cd\phi^2\sin\phi + dds\cos\theta\sin\phi + 2dsd\phi\cos\theta\cos\phi \\ + sdd\phi\cos\theta\cos\phi - sd\phi^2\cos\theta\sin\phi \end{matrix}\right)$$

ſelon la direction YZ $= \frac{2ddz}{dt^2}$

$$\text{ou bien} = \frac{2}{dt^2}\,(dds\sin\theta)$$

X. Si nous tirons YS perpendiculaire à la droite OY, les deux premieres forces ſe réduiront à deux autres ſelon les directions OY & YS, dont celle-là ſelon OY ſera $= f,\ OX\cos\phi + f,\ XY\sin\phi$, & celle-cy ſelon YS $= f,\ OX\sin\phi - f,\ XY.\cos\phi$. Par conſéquent nous aurons pour le point d'eau en Z ces trois forces accélératrices

I. ſelon OY $= \frac{2}{dt^2}(-cd\phi^2 + dds\cos\theta - sd\phi^2\cos\theta)$

II. ſelon YS $= \frac{2}{dt^2}(-cdd\phi - 2dsd\phi\cos\theta - sdd\phi\cos\theta)$

III. ſelon YZ $= \frac{2}{dt^2}.\ dds\sin\theta$

XI.

XI. Or ayant $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\sqrt{k}}{a}$ & $\frac{ds}{dt} = \sqrt{v}$, il sera $\frac{dd\Phi}{dt^2} = 0$ $\frac{dds}{dt^2} = \frac{dv}{2dt\sqrt{v}}$ & $\frac{d\Phi^2}{dt^2} = \frac{k}{aa}$ & $\frac{ds\,d\Phi}{dt^2} = \frac{\sqrt{kv}}{a}$: donc nos trois forces accélératrices seront

I. selon OY $= -\frac{2ck}{aa} + \frac{dv\cos\theta}{dt\sqrt{v}} - \frac{2ks\cos\theta}{aa}$

II. selon YS $= -\frac{4\cos\theta\sqrt{kv}}{a}$

III. selon YZ $= \frac{dv\sin\theta}{dt\sqrt{v}}$.

XII. Si ces forces n'agissoient pas sur chaque particule d'eau, elles poursuivroient leur mouvement en vertu de leur inertie : c'est donc l'impénétrabilité des parois du tuyau, qui fournit ces forces ; & par conséquent ces parois seront réciproquement sollicitées par des forces égales en sens contraire. Or de ces trois forces il n'y a que celle qui agit selon YS, qui s'oppose au mouvement de rotation de la machine. Cette force motrice pour l'élément $Zz = bbds$ sera donc $= \frac{4bbds\cos\theta\sqrt{kv}}{a}$, dont le moment est $= \frac{4bb}{a}ds(c+s\cos\theta)\cos\theta\sqrt{kv}$. Et partant de toute l'eau contenuë dans le tuyau résultera le moment suivant, qui s'oppose au mouvement de la machine

$$\frac{2bb}{a}(2bc+bb\cos\theta)\cos\theta\sqrt{kv} = \frac{2bbb\cos\theta}{a}(2c+b\cos\theta)\sqrt{kv}.$$

XIII. Ensuite la particule d'eau en Z sera poussée selon la direction du tuyau en haut, ou selon ZQ, par la force accélératrice = force OY. $\cos\theta$ + force YZ. $\sin\theta$, qui sera par conséquent $= \frac{dv}{dt\sqrt{v}}$

$-\frac{2ck\cos\theta}{aa}-\frac{2ks\cos\theta^2}{aa}$. Il faut donc que l'eau en Z soit actuellement sollicitée par cette force selon la direction du tuyau ZQ.

XIV. Or il y a actuellement deux forces qui agissent sur l'eau en Z, la première est la gravité, dont la direction étant ZY ne produit aucun moment à l'égard du mouvement de la machine, mais l'eau en Z en sera sollicitée selon ZP avec la force, accélératrice $=\sin\theta$. L'autre force résulte de l'état de compression de l'eau dans le tuyau. Soit donc la pression en Z exprimée par la hauteur $=p$, & en z par $p+dp$: & de là chaque particule d'eau en Zz sera poussée vers le bas du tuyau selon ZP par la force accélératrice $=\frac{dp}{ds}$. Ajoutant ces deux forces ensemble, nous en tirerons cette équation

$$\frac{dv}{dt\sqrt{v}}-\frac{2ck\cos\theta}{aa}-\frac{2ks\cos\theta^2}{aa}=-\sin\theta-\frac{dp}{ds} \text{ ou bien}$$

$$dp=-\frac{dv}{dt\sqrt{v}}.ds+\frac{2ckds\cos\theta}{aa}+\frac{2ksds\cos\theta^2}{aa}-ds\sin\theta$$

XV. Comme v est une fonction du tems t, & que nous cherchons pour l'instant présent l'état de compression dans chaque endroit du tuyau, nous devons regarder l'expression $\frac{dv}{dt\sqrt{v}}$ comme une quantité constante, d'où nous aurons en intégrant

$$p=C-\frac{sdv}{dt\sqrt{v}}+\frac{2cks\cos\theta}{aa}+\frac{kss\cos\theta^2}{aa}-s\sin\theta$$

Or en Q, où l'eau sort, la pression doit évanouïr; cette circonstance sert à déterminer la constante C, qui sera

$$C=\frac{bdv}{dt\sqrt{v}}-\frac{2bck\cos\theta}{aa}-\frac{bbk\cos\theta^2}{aa}+b\sin\theta$$

& marquera l'état de compression de l'eau à l'orifice en bas P.

XVI.

XVI. Or cet orifice ſe trouvant ſous l'eau à la profondeur $= e$, puisque l'eau eſt ſuppoſée d'y entrer avec la viteſſe $= \sqrt{v}$, la preſſion y doit être $= e - v$, d'où nous gagnons cette équation

$$e - v = \frac{b\,dv}{dt\sqrt{v}} - \frac{2bck\cos\theta}{aa} - \frac{bbk\cos\theta^2}{aa} + b\sin\theta$$

dont je ne m'embarraſſerai pas à chercher l'intégrale, puisque le mouvement parvient bientôt dans un état d'uniformité, qu'il ſuffit de connoitre. Soit donc $\sqrt{v}$ la viteſſe, dont l'eau monte uniformément par le tuyau, & nous aurons d'abord cette équation

$$v = e + \frac{bk\cos\theta}{aa}(2c + b\cos\theta) - b\sin\theta$$

où $b\sin\theta - e$ marque la hauteur de l'orifice ſupérieur du tuyau au deſſous du niveau V V.

XVII. De cette valeur trouvée nous voyons d'abord, que ſi la machine eſt en repos, ou $k = o$, l'eau ne ſauroit monter par le tuyau, à moins qu'il ne fût $e > b\sin\theta$, ou que l'orifice D ſe trouve au deſſous du niveau V V. Donc, pour que l'eau ſoit élevée par le tuyau, il faut que le mouvement de rotation ſurpaſſe une certaine limite, ou il faut qu'il ſoit

Fig. 1.

$$\frac{k}{aa} > \frac{b\sin\theta - e}{b\cos\theta(2c + b\cos\theta)}$$

Car s'il étoit $\frac{k}{aa}$ plus petit que cette valeur, l'eau ne monteroit jamais au bout ſupérieur D d: & ſi $\frac{k}{aa}$ étoit exactement égal à cette valeur, l'eau monteroit bien jusqu'à D d, mais elle y ſubſiſteroit en repos ſans ſe décharger.

XVIII. Suppoſons que le mouvement de rotation ſoit tel, que chaque révolution entiere de la machine réponde aux oſcilla-

tions

tions d'un pendule de la longueur $= q$, & on aura $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$: & partant,

$$v = \frac{2b\,\mathrm{cos}\,\theta}{q}(2c + b\,\mathrm{cos}\,\theta) - b\,\mathrm{sin}\,\theta + e;$$

& donc il faut qu'il soit

$$q < \frac{2b\,\mathrm{cos}\,\theta\,(2c + b\,\mathrm{cos}\,\theta)}{b\,\mathrm{sin}\,\theta - e}$$

& le moment de forces, qui s'oppose au mouvement de la machine sera $= 2bbb\,\mathrm{cos}\,\theta\,(2c + b\,\mathrm{cos}\,\theta)\,\sqrt{\frac{2v}{q}}$. Donc, si l'eau ne sort pas en haut du tuyau, il n'y aura besoin d'aucune force pour conserver la machine en mouvement; mais dès que l'eau se décharge en haut, il y faudra employer d'autant plus de forces, que le mouvement sera plus vite.

Fig. 3.

XIX. Cette limite au dessous de laquelle doit être la longueur du pendule q, se peut construire aisément de cette manière. Ayant pris AE $=$ AC $= c$, qu'on baisse de D sur la ligne horizontale EAC la perpendiculaire DF. Qu'on tire DE, & qu'on mene par C sur DE la perpendiculaire GCH, jusqu'à la rencontre de la verticale DF prolongée; & supposant la droite EF le niveau d'eau, de sorte que $e = o$, il faut qu'il soit $q < 2$ FH.

XX. Or ces déterminations demandent encore une correction, à l'égard de la pression de l'eau en C, que nous avons supposée $= e - v$, qui seroit bien juste, si l'orifice du tuyau C étoit en repos, ce qui arriveroit s'il étoit $c = o$; de sorte que dans le cas $c = o$ nos formules n'auroient point besoin de correction. Mais si l'orifice C tourne autour de l'axe O O avec la vitesse $= \frac{c\sqrt{k}}{a}$, il en est de même, que si, le tuyau demeurant en repos, l'eau tournoit avec une vitesse égale

égale autour de l'axe O O. Or dans ce cas la preſſion de l'eau en C ſeroit plus grande à cauſe de la force centrifuge, de manière qu'au lieu de la hauteur e il faut écrire $e + \frac{cck}{aa}$; & partant j'aurois dû écrire $e + \frac{cck}{aa} - v$ au lieu de $e - v$, dans l'équation du §. 16.

XXI. Donc, puisque $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$, ſi nous mettons $e + \frac{2cc}{q}$ pour e, nous aurons cette équation.

$$v = \frac{2}{q}(c + b \operatorname{cof} \theta)^2 - b \operatorname{fin} \theta + e$$

ou bien, ſi nous regardons la hauteur e comme infiniment petite, ou que nous conſidérions ſeulement la partie de la machine, qui eſt au deſſus de l'eau, nous aurons :

$$v = \frac{2}{q}(c + b \operatorname{cof} \theta)^2 - b \operatorname{fin} \theta$$

Donc, pour que l'eau monte actuellement dans le tuyau, il faut qu'il ſoit

$$q < \frac{2(c + b \operatorname{cof} \theta)^2}{b \operatorname{fin} \theta}$$

Pour conſtruire la valeur de cette formule on n'a qu'à tirer la droite D A, & y joindre en A la perpendiculaire A J, qui coupe la verticale D F en J, & alors il faut qu'il ſoit $q < 2$ F J.

XXII. Si l'on veut que l'eau monte par le tuyau avec une viteſſe donnée $\sqrt{v}$, on peut déterminer la viteſſe de rotation, dont il faut tourner la machine : car chaque révolution ſe doit achever dans le tems d'une oſcillation d'un pendule, dont la longueur eſt

$$q = \frac{2(c + b \operatorname{cof} \theta)^2}{v + b \operatorname{fin} \theta}; \text{ ou bien } \frac{2}{q} = \frac{v + b \operatorname{fin} \theta}{(c + b \operatorname{cof} \theta)^2}$$

Et alors le moment de forces requis pour conserver la machine en mouvement sera $= \frac{2bbb \cos\theta\ (2c + b\cos\theta)}{c + b\cos\theta} \sqrt{v\ (v + b \sin\theta)}$

Il faudra donc employer ces formules au lieu des précedentes, si le tuyau est coudé en bas jusqu'à l'axe O, pour y puiser l'eau.

XXIII. Or, à moins qu'il ne soit $c = o$, l'eau qui entre dans l'orifice en C fera aussi quelque effort contraire au mouvement de la machine, & ayant égard à cet effort, le moment de forces total, qui s'oppose au mouvement de la machine, sera $= \frac{2bb}{a}(c + b\cos\theta)^2 \sqrt{kv}$.

Donc, puisque $\frac{\sqrt{k}}{a} = \sqrt{\frac{2}{q}} = \sqrt{\frac{v + b\sin\theta}{(c + b\cos\theta)^2}}$, ce moment sera $= 2bb\,(c + b\cos\theta)\ \sqrt{v\ (v + b\sin\theta)}$

XXIV. Mais, pour mettre dans tout son jour le fondement des corrections, qu'il faut apporter à l'égard de la distance $AC = c$, où l'orifice inférieur puise de l'eau ; le meilleur moyen sera de considérer le tuyau courbé selon une figure quelconque, & de lui donner une largeur variable. Car cette généralité servira à nous faire voir la différence qu'il y a, soit que la distance $AC = c$ soit evanouïssante, ou non ; puisqu'on peut toujours concevoir la figure du tuyau telle, que son orifice d'embas C puise près de l'axe même, de sorte qu'il n'y ait plus de difficulté du côté de la distance c.

Fig. 2. XXV. Posons donc que le tuyau PQ ait une figure quelconque, qui soit pourtant dans le même plan avec l'axe OO, & posant la partie $PZ = s$. soit la largeur du tuyau en $Z = rr$, or la largeur au bout QQ comme auparavant $= bb$, où l'eau sort avec la vitesse $= \sqrt{v}$. Donc la vitesse de l'eau en Z sera $= \frac{bb\sqrt{v}}{rr}$, avec laquelle elle achevera dans l'élément du tems dt l'espace $ds = \frac{bbdt\sqrt{v}}{rr}$

où

où il faut remarquer que rr eſt une fonction de s indépendante du tems t, dont la quantité v eſt fonction.

XXVI. Soit de plus $ZY = z$ & $OY = u$, qui feront les coordonnées pour la figure du tuyau, de laquelle dépend le rapport entre les quantités s, z & u. Soit donc $dz = ds \sin\omega$ & $du = ds \cos\omega$, ou bien $dz = \frac{bbdt \sin\omega \sqrt{v}}{rr}$ & $du = \frac{bbdt \cos\omega \sqrt{v}}{rr}$

Enſuite, poſant comme cy-deſſus $OX = u \cos\Phi = x$ & $XY = u \sin\Phi = y$, les trois forces accélératrices, qui doivent agir ſur l'eau en Z, feront:

I. Selon $OX = \frac{2ddx}{dt^2}$; II. ſelon $XY = \frac{2ddy}{dt^2}$; III. ſelon $YZ = \frac{2ddz}{dt^2}$

XXVII. Or puiſque $dx = du \cos\Phi - ud\Phi \sin\Phi$ & $dy = du \sin\Phi + ud\Phi \cos\Phi$ nous aurons

la force $OX = \frac{2}{dt^2}(ddu \cos\Phi - 2dud\Phi \sin\Phi - udd\Phi \sin\Phi - ud\Phi^2 \cos\Phi)$

la force $XY = \frac{2}{dt^2}(ddu \sin\Phi + 2dud\Phi \cos\Phi + udd\Phi \cos\Phi - ud\Phi^2 \sin\Phi)$

d'où réſultent ſelon les directions OY & YS

ſelon $OY = \frac{2}{dt^2}(ddu - ud\Phi^2)$

ſelon $YS = \frac{2}{dt^2}(-2dud\Phi - udd\Phi)$

& la troiſième ſelon $YZ = \frac{2bb}{dt}\left(\frac{d\omega \cos\omega . \sqrt{v}}{rr} - \frac{2dr \sin\omega \sqrt{v}}{r^3} + \frac{dv \sin\omega}{2rr\sqrt{v}}\right)$

XXVIII. Enſuite ayant $\frac{du}{dt} = \frac{bb \cos\omega . \sqrt{v}}{dt}$ & $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\sqrt{k}}{a}$, nous aurons $\frac{2ddu}{dt^2} = \frac{2bb}{dt}\left(-\frac{d\omega \sin\omega \sqrt{v}}{rr} - \frac{2dr \cos\omega \sqrt{v}}{r^3} + \frac{dv \cos\omega .}{2rr\sqrt{v}}\right)$

 2u

$$\frac{2ud\phi^2}{dt^2} = \frac{2ku}{aa};\quad \frac{4dud\phi}{dt^2} = \frac{4bb\,\text{cof}\,\omega.\sqrt{kv}}{arr};\quad dd\phi = 0$$

donc les forces feront

$$\text{felon OY} = -\frac{2bbd\omega\,\text{fin}\,\omega.\sqrt{v}}{rrdt} - \frac{4bbdr\,\text{cof}\,\omega.\sqrt{v}}{r^3dt} + \frac{bbdv\,\text{cof}\,\omega}{rrdt\sqrt{v}} - \frac{2ku}{aa}$$

$$\text{felon YS} = -\frac{4bb\,\text{cof}\,\omega.\sqrt{kv}}{arr}$$

XXIX. Cette dernière force étant uniquement oppofée au mouvement de la machine, la force motrice qui en réfulte fera $= -\frac{4bbds\,\text{cof}\,\omega\sqrt{kv}}{a}$ & le moment $= \frac{4bbudu\sqrt{kv}}{a}$: & partant le moment total fera $= \frac{2bbuu\sqrt{kv}}{a}$. Ou bien, fi le tuyau commence en P & finit en Q, & qu'on baiffe de Q la perpendiculaire, le moment total, qui réfulte de toute l'eau contenuë dans le tuyau eft

$$\frac{2bb\sqrt{kv}}{a}(QR^2 - OP^2)$$

XXX. Depuis la force accélératrice, qui pouffe l'eau felon la direction du tuyau vers Q, fera

$$-\frac{4bbdr\sqrt{v}}{r^3dt} + \frac{bbdv}{rrdt\sqrt{v}} - \frac{2ku\,\text{cof}\,\omega}{aa}$$

qui devant être $= -\frac{dp}{ds} - \text{fin}\,\omega$, fuppofant la preffion en Z $= p$ nous aurons

$$dp = -ds\,\text{fin}\,\omega + \frac{4bbdsdr\sqrt{v}}{r^3dt} - \frac{bbdv}{dt\sqrt{v}}.\frac{ds}{rr} + \frac{2kuds\,\text{cof}\,\omega}{aa}$$

or puifque $\frac{ds}{dt} = \frac{bb\sqrt{v}}{rr}$, & $ds\,\text{cof}\,\omega = du$ & $ds\,\text{fin}\,\omega = dz$

cette

cette équation deviendra

$$dp = -dz + 4b^4 v. \frac{dr}{r^5} - \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}. \frac{ds}{rr} + \frac{2\,ku\,du}{aa}$$

dont l'intégrale eſt

$$p = C - z - \frac{b^4 v}{r^4} + \frac{kuu}{aa} - \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{u}} \int \frac{ds}{rr}.$$

XXXI. Soit pour toute la longueur du tuyau $\int \frac{ds}{rr} = F$, & puisque en Q la preſſion doit évanouïr, où devient $z = QR$, $u = OR$, $rr = bb$, nous aurons

$$C = QR + v - \frac{k}{aa}. OR^2 + \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}. F$$

Donc, ſi la largeur du tuyau en P eſt ſuppoſée $= ff$, la preſſion en P ſera

$$QR + v - \frac{k}{aa}. OR^2 + \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}. F - \frac{b^4 v}{f^4} + \frac{k}{aa}. OP^2$$

ou bien cette preſſion ſera

$$\frac{F\,bb\,dv}{dt\sqrt{v}} + QR - \frac{k}{aa}(OR^2 - OP^2) + v\left(1 - \frac{b^4}{f^4}\right)$$

XXXII. Maintenant, ſi nous poſons que $OP = o$, ou que le tuyau, de quelque figure qu'il ſoit, ait une courbure en bas, de ſorte que ſon orifice d'embas P ſoit près de l'axe ; il n'y a aucun doute que la preſſion n'y ſoit $= e - \frac{b^4 v}{f^4}$, d'où nous tirons

$$e = \frac{F\,bb\,dv}{dt\sqrt{v}} + QR - \frac{k}{aa}. OR^2 + v$$

& ſi le mouvement eſt déjà devenu uniforme, il ſera

$$v = \frac{k}{aa} . OR^2 - QR + e$$

& le moment de forces $= \frac{2bb \sqrt{kv}}{a} . OR^2$

XXXIII. A' présent il est clair, qu'il est toujours avantageux de courber le tuyau tellement en bas, que son orifice soit si près de l'axe, qu'il est possible ; puisqu' alors le terme affirmatif $\frac{k}{aa}. OR^2$ dans l'expression de v devient sans contredit le plus grand, & partant la vitesse la plus grande : au lieu, que si l'orifice inférieur étoit éloigné de l'axe, on devroit diminuer OR^2 du quarré de cette distance. Ainsi pour rendre cette machine aussi parfaite qu'il est possible, le bout d'embas du tuyau doit se trouver auprès de l'axe OO.

Fig. 4. XXXIV. Soit donc OO l'axe de la machine, & AMED la figure d'un tuyau, dont l'orifice inférieur C*c* puise l'eau tout proche de l'axe OO, & que l'orifice supérieur D*d* soit plié en dehors pour mieux dégorger l'eau ; dont l'ouverture soit $= bb$. Pour la largeur du tuyau dans les autres endroits M*m*, il est indifférent de la faire ou plus grande ou plus petite que bb ; mais pour diminuër l'obstacle du frottement, & pour rendre le mouvement de l'eau plus libre, il conviendra de donner au tuyau en bas une plus grande largeur.

XXXV. Ce tuyau étant donc tourné autour de l'axe si vite, que chaque révolution répond à une oscillation d'un pendule de la longueur $= q$, à cause de $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$, l'eau montera par le tuyau avec la vitesse $\sqrt{v}$ de sorte que

$$v = \frac{2. EF^2}{q} - AE$$

supposant que AE soit la hauteur au dessus du niveau d'eau, & pour main-

maintenir la machine dans ce mouvement, il y faut employer une force dont le moment eſt

$$2bb.\ EF^2 \sqrt{\frac{2v}{q}}$$

la force étant exprimée par un volume d'eau, dont le poids lui eſt égal.

XXXVI. Ainſi, ſi le tems d'une révolution de la machine eſt donné par le pendule q, il faut qu'il ſoit $EF^2 > \frac{1}{2}q.\ AE$. Mais, puisqu'il eſt également néceſſaire que l'eau ſoit élevée au deſſus de chaque endroit moyen, il faut qu'il ſoit auſſi $PM^2 > \frac{1}{2}q.\ AP$. Car, s'il étoit $PM^2 < \frac{1}{2}.\ AP$, l'eau ne ſauroit être élevée jusqu'à M ; & à plus forte raiſon elle ne monteroit pas jusqu'à Dd, quoiqu'il fût $EF^2 > \frac{1}{2}q.\ AE$.

XXXVII. De là on comprend que la plus propre figure, qu'on puiſſe donner au tuyau AMF, eſt la parabolique, dont l'axe ſoit l'axe de la machine, & le ſommet en A. Soit donc la figure du tuyau AMF une parabole, dont le parametre ſoit $= g$, de ſorte que $PM^2 = g.\ AP$ & $EF^2 = g.\ AE$, & la viteſſe de l'eau, qui ſera déchargée en haut, eſt duë à la hauteur $v = \left(\frac{2g}{q} - 1\right) AE$; & pour entretenir la machine en mouvement, il y faut appliquer une force, dont le moment eſt $= 2bb.\ EF^2.\sqrt{\frac{2v}{q}} = \frac{2bb}{q}.\ EF^3 \sqrt{\left(4 - \frac{2q}{g}\right)}$, ou bien ce moment ſera $= \frac{2gbb}{g}.\ AE\sqrt{AE(4g - 2q)}$

XXXVIII. Il faut donc que le parametre de cette parabole g ſoit plus grand que $\frac{1}{2}q$. Soit donc $\frac{2g}{q} - 1 = \alpha$, ou bien le parametre de la parabole $g = \frac{1}{2}(\alpha + 1)q$; & la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée $AE = a$; & on aura $v = \alpha a$, & le moment requis pour mettre la machine en action $= (\alpha + 1)\ bba\sqrt{2\alpha a q}$.

XXXIX.

XXXIX. Soit l la hauteur, par laquelle un corps grave tombe dans une seconde, dont la valeur est de 15, 625 pieds de Rhin; & s'il étoit $v = l$, la masse d'eau dégorgée dans une seconde seroit $= 2bbl$; donc puisque $v = \alpha a$, le volume d'eau élevée dans une seconde sera $= 2bb\sqrt{\alpha a l}$.

XL. Soit de plus M le moment de forces, qu'on veut employer pour mettre la machine en mouvement, & on aura $M = (\alpha + 1) abb\sqrt{2\alpha aq}$: d'où l'on tire $bb = \frac{M}{(\alpha+1)a\sqrt{2\alpha aq}}$: & partant la quantité d'eau élevée pendant une seconde sera $\frac{2M}{(\alpha+1)a}\sqrt{\frac{l}{2g}}$: d'où l'on voit que, plus on fait rapide le mouvement de la machine, plus deviendra aussi grande la quantité d'eau qu'on sera en état d'élever. Ensuite on voit aussi, que pour augmenter l'effet de la machine, il convient de faire la valeur de α aussi petite que cela se pourra.

XLI. Mais on comprend aussi aisément que ces diminutions ne peuvent aller à l'infini: car en diminuant α & q l'orifice supérieur du tuyau bb en devient augmenté, & puisque l'inférieur ne sauroit être plus petit, son étenduë s'éloigneroit trop de l'axe, de sorte que la supposition faite à cet égard ne sauroit plus avoir lieu. Pour cette raison il faut donner au parametre de la parabole g une valeur raisonnable, en sorte que Ce soit beaucoup plus petit que EF: & puisqu'il est Ce au moins égal à b: il faut que EF^2 ou $\frac{1}{2}(\alpha+1)aq$ surpasse considérablement la valeur de $bb = \frac{M}{(\alpha+1)a\sqrt{2\alpha ag}}$, ou qu'il soit $\frac{1}{2}(\alpha+1)^2\alpha aq\sqrt{2\alpha aq} > M$, & cela de beaucoup.

XL. Posant donc $\frac{1}{2}(\alpha+1)^2\alpha aq\sqrt{2\alpha aq} = \beta M$, de sorte que β soit un nombre beaucoup plus grand que l'unité, & on aura $\sqrt{q} = \sqrt[3]{\frac{2\beta M}{(\alpha+1)^2 aa\sqrt{2\alpha a}}}$; & de là la quantité d'eau élevée par

seconde

seconde sera $= \sqrt[6]{\frac{4\alpha l^3 M^4}{(\alpha + 1)^2 \beta\beta a}}$, d'où l'on voit que cette quantité deviendra la plus grande si $\alpha = 1$.

XLIII. Soit donc $\alpha = 1$, & on aura $g = q$; $\sqrt{q} = \sqrt[3]{\frac{\beta M}{2aa\sqrt{2a}}}$ ou $q = \sqrt[3]{\frac{\beta\beta MM}{8a^5}}$; $bb = \frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{MM}{\beta aa}}$; & la quantité d'eau élevée par seconde sera $= \sqrt[6]{\frac{l^3 M^4}{\beta\beta a}}$: où il faut remarquer que $\frac{bb}{q} = \frac{a}{\beta}$, ou $q = g = \frac{\beta bb}{a}$.

XLIV. Posons qu'on veuille employer la force d'un ou plusieurs hommes pour mettre la machine en action: comme la force d'un homme dépend de la vitesse dont il agit, supposons qu'il parcoure par seconde l'espace $= i$, & qu'avec cette vitesse il exerce une force égale au poids d'un volume d'eau $=$ A, que cet homme travaille à faire tourner une rouë, de l'axe de laquelle il soit éloigné à une distance $= d$; de sorte que le moment de sa force sera $= Ad$. De plus posons, que pendant qu'il fait avec cette rouë un tour, la machine fasse μ tours.

XLV. Cet homme fera donc un tour en $\frac{2\pi d}{i}$ secondes, & partant le tems d'une révolution de la machine sera $= \frac{2\pi d}{\mu i}$ secondes, qui doit répondre au tems d'une oscillation du pendule q; soit k la longueur du pendule à secondes, & on aura $\frac{2\pi d}{\mu i} = \sqrt{\frac{q}{k}}$. Or puisque l marque la hauteur de la chûte dans une seconde, on aura $k = \frac{2l}{\pi\pi}$, & partant $\frac{2d}{\mu i} = \sqrt{\frac{q}{2l}}$; d'où l'on tire $q = \frac{8ddl}{\mu\mu ii}$.

 XLVI.

XLVI. Le moment de force, que l'homme exerce immédiatement sur la machine, sera donc $= \frac{1}{\mu} Ad$; puisque la machine est supposée faire μ tours, pendant que l'homme en fait un. Et partant nous aurons $M = \frac{1}{\mu} Ad$; donc $q = \sqrt[3]{\frac{\beta\beta ddAN}{8\mu\mu a^5}} = \frac{8ddl}{\mu\mu ii}$; d'où nous tirons; $d^4 = \frac{\beta\beta\mu^4 i^6 AA}{8^4 a^5 l^3}$. Et enfin la quantité d'eau élevée par seconde sera $= \sqrt[6]{\frac{d^4 l^3 A^4}{\beta\beta\mu^4 a}} = \frac{iA}{4a}$; d'où l'on voit que cette quantité ne dépend plus ni de β ni de μ, mais uniquement de A, i & a.

XLVII. Or, pour déterminer la machine même, la force A avec l'espace i, qu'elle parcourt dans une seconde, & la hauteur a à laquelle l'eau doit être élevée, étant données, on aura dabord $dd = \frac{\beta\mu\mu A i^3}{64 aal\sqrt{al}}$ & $d = \frac{\mu i}{8a} \sqrt{\frac{\beta A i}{l\sqrt{al}}}$; d'où l'on trouve $q = g = \frac{\beta A i}{8aa\sqrt{al}}$ & $bb = \frac{Ai}{8a\sqrt{al}}$: où il est $l = 15,625$ pieds de Rhin.

XLVIII. Si l'on met la quantité d'eau, que la machine éleve dans une seconde $= D$, on aura $D = \frac{Ai}{4a}$ & partant $Da = \frac{1}{4} Ai$. Ici Da exprime l'effet de la machine dans une seconde, & Ai marque l'action, que l'homme exerce en même tems. Donc l'effet de la machine s'égale à la quatrième partie de l'action : ou il n'y a que la quatrième partie de l'action, qui est proprement employée à élever de l'eau. Car, puisque l'homme pourroit élever la quantité d'eau

A

A par la hauteur i dans une feconde, cet effet feroit $= Ai$: donc le même homme, en appliquant fes forces à la machine, ne produit que le quart de cet effet.

XLIX. Si l'on ne veut pas fuppofer que EF^2 furpaffe un certain nombre de fois l'ouverture bb, de forte que le nombre α demeure indéterminé, on aura les déterminations fuivantes

$$q = \frac{8ddl}{\mu\mu ii};\ g = \frac{4(\alpha+1)ddl}{\mu\mu ii};\ bb = \frac{Ai}{4(\alpha+1)a\sqrt{\alpha al}}$$

& la quantité d'eau élevée $D = \frac{Ai}{2(\alpha+1)a}$,

d'où l'on voit que l'effet de la machine Da peut devenir plus grand que $\frac{1}{4}Ai$; & il pourroit même devenir $= \frac{1}{2}Ai$, s'il étoit permis de mettre $\alpha = o$. Ainfi, il fera avantageux de rendre la valeur de α fi petite qu'il eft poffible; mais il faut prendre garde que $16(\alpha+1)^2 aaddl\sqrt{\alpha al}$ foit plufieurs fois plus grand que $\mu\mu\ Ai^3$, ou bien $\frac{dd}{\mu\mu} > \frac{Ai^3}{16(\alpha+1)^2 aal\sqrt{\alpha al}}$.

L. Puifque donc il eft permis de déterminer la quantité $\frac{d}{\mu}$ comme les circonftances l'exigent, on pourra donner à α une valeur auffi petite qu'on voudra; & de cette manière l'effet de la machine approchera tant de $\frac{Ai}{2a}$, que la différence deviendra imperceptible. Ainfi prenant $\alpha = \frac{1}{100}$ la quantité d'eau élevée dans une feconde fera $D = \frac{50Ai}{101a}$ de forte qu'on ne perd que la $\frac{1}{101}$me partie fur l'effet total. Or alors il faut que $\frac{dd}{\mu\mu}$ foit confidérablement plus grand que $\frac{6250Ai^3}{10201aal\sqrt{al}}$: & on aura $bb = \frac{250Ai}{a\sqrt{al}}$; $q = \frac{dd}{\mu\mu}\cdot\frac{8l}{ii}$ & $g = \frac{101}{200}q$.

LI.

LI. Si l'on veut employer la force d'un homme pour mettre la machine en mouvement, & cela avec le plus grand avantage, il faut que l'homme agiſſe avec une viteſſe de deux pieds par ſeconde, & alors ſa force ſera environ de 30 livres. Donc, prenant nos meſures en pieds, on aura $A = \frac{1}{2}$, puisqu'un demi-pied cubique d'eau peſe environ 30 livres & $i = 2$, d'où nous tirons à cauſe de $l = 15,625$ pieds les valeurs ſuivantes :

$$D = \frac{50}{101 a};\ bb = \frac{\sqrt{4000}}{a\sqrt{a}};\ q = 31\tfrac{1}{4}.\ \frac{dd}{\mu\mu},\ g = \frac{101}{200}.\ q$$

& puisque $EF = ga = \frac{505}{32}.\ \frac{add}{\mu\mu}$; il faut que $\frac{dd}{\mu\mu}$ ſoit pluſieurs fois plus grand que $\frac{32\sqrt{4000}}{505\, aa\sqrt{a}}$ ou que $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$.

LII. Rien n'eſt plus aiſé, que de ſatisfaire à cette condition, puisque la valeur de $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$ devient pour l'ordinaire extrêmement petite, de ſorte qu'on peut mettre $\mu = 1$, ſans que la diſtance d devienne trop grande. Or ſi $\mu = 1$, on fera travailler l'homme immédiatement à la machine, en la tournant en haut avec une manivelle, dont le rayon eſt à peu près d'un demi-pied; & alors à cauſe de $\mu = 1$ & $d = \frac{1}{2}$, le parametre de la parabole ſera $g = 3,9453125$ pieds, qui produit une machine aſſez commode. Et ſi l'on avoit pris d tant ſoit peu plus petit, on auroit trouvé $g = 3$ pieds.

LIII. Si la hauteur eſt fort grande, à laquelle l'eau doit être élevée, on peut mettre encore plus petit le parametre de la parabole, & ne lui donner que deux pieds, ou bien ſeulement un, afin que la machine ne devienne trop large par en haut; car on voit que plus la hauteur a eſt grande, plus devient petite l'expreſſion $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$,

de

de ſorte que dans ces cas la valeur de $\frac{dd}{\mu\mu}$, & partant auſſi le parametre g pourra être pris beaucoup plus petit.

LIV. Puisque l'effet de la machine approche d'autant plus du plus grand $\frac{1}{2}$ Ai, plus on fait petite la valeur de α; & qu'en diminuant α, l'orifice bb eſt augmenté; il ſera convenable de faire dabord cet orifice auſſi grand, que les circonſtances le permettent. Ainſi bb ſera une quantité donnée, de laquelle on connoitra la valeur de α, par cette équation

$$(\alpha + 1)\sqrt{\alpha} = \frac{Ai}{4abb\sqrt{al}}$$

D'où l'on voit, que plus l'action de la force mouvante $4i$ ſera grande, plus auſſi deviendra grande la fraction α: & partant en ſe ſervant de la même machine, l'effet Da croit dans une mondre raiſon que l'action de la force Ai.

LV. Or, pour rendre l'ouverture Dd d'autant plus grande, on peut augmenter le nombre des tuyaux, jusqu'à ce qu'ils viennent à ſe toucher; & puisqu'il n'eſt pas néceſſaire, qu'ils ſoyent ſéparés entr'eux, tous ces tuyaux forment un creux autour du noyer AMF en forme d'une cloche renverſée; ou bien la machine ſera ſemblable à un moule, dont on ſe ſert pour y fondre les cloches. Ce creux ſera donc formé par la révolution de la figure CAMm FfDd, autour de l'axe OO, où le cercle decrit par Cc donne l'ouverture d'enbas, & celle d'enhaut ſera la ſurface cylindrique formée par la révolution de la ligne Dd autour de l'axe.

LVI. Cependant pour mieux affermir enſemble les deux ſurfaces conoïdiques, AMFD & $camfd$, qui renferment entr'elles le creux de la machine, cela ſe fera le plus commodément par des diaphragmes, qui s'étendent depuis la fente d'enhaut jusqu'embas. Ces diaphragmes partageront donc le creux en pluſieurs

 parties

parties, dont chacune repréſentera un tuyau, tel que j'ai conſidéré dans le calcul.

LVII. L'ouverture en haut étant donc une fente tout autour du conoïde, dont la largeur eſt Dd, elle ſera $= 2\pi. EF. Dd$. Or l'ouverture en bas étant un cercle décrit du rayon Cc, ſon aire ſera $= \pi. Cc^2$: qui doit être à peu près égale ou plus grande que $2\pi. EF. Dd$: afin que l'eau puiſſe paſſer aſſez librement. Dans le cas d'égalité nous aurons donc $Dd = \frac{Cc^2}{2EF}$, & par la même raiſon pour les largeurs moyennes $Mm = \frac{Cc^2}{2. PM}$. Or Cc doit être pris pluſieurs fois plus petite que EF.

LVIII. Ayant donc conſtruit une telle machine conoïdique, dont la hauteur AE ſoit $= a$, le parametre de la parabole $AMF = g$, & l'ouverture entière en haut $2\pi. EF. Dd = bb$, qu'on fera auſſi grande, que les circonſtances le permettent: cette machine ſera propre à puiſer l'eau par l'orifice Cc, & à la dégorger en haut par la fente annulaire Dd.

LIX. Pour cet effet on doit tourner la machine autour de ſon axe OO, avec une telle viteſſe, que chaque révolution réponde à une oſcillation d'un pendule $q = \frac{2g}{\alpha + 1}$. Donc, puisque $\alpha > 0$, on aura $q < 2g$, & partant les révolutions de la machine doivent être plus rapides que les oſcillations d'un pendule, dont la longueur eſt double du parametre de la parabole AMF.

LX. Si l'on employe la force A, qui doit agir avec la viteſſe i, pour mettre la machine en mouvement, la valeur de la lettre α ſera déterminée par cette équation:

$bb = \frac{Ai}{4(\alpha + 1)a\sqrt{\alpha al}}$, ou bien $(\alpha + 1)\sqrt{\alpha} = \frac{Ai}{4abb\sqrt{al}}$: ou l marque

marque la quantité de 15, 625 pieds. Donc, puisque α devient extrèmement petit, on aura à peu près $\sqrt{\alpha} = \frac{Ai}{4\,abb\sqrt{al}}$ ou

$\alpha = \frac{AAii}{16\,a^3 b^4 l}$: d'où l'on tirera encore plus près,

$$\sqrt{\alpha} = \frac{4abbAi.\ \sqrt{al}}{AAii + 16a^3b^4l} \text{ \& } \alpha = \frac{16a^3b^4l.\ A^2ii}{(AAii + 16a^3b^4l)^2}.$$

LXI. Ayant trouvé la valeur de α, on en connoitra d'abord la quantité d'eau D, que cette force sera capable d'élever dans une seconde ; car ayant $\alpha + 1 = \frac{Ai}{4\,abb\sqrt{\alpha al}}$, cette quantité d'eau sera $D = 2bb\sqrt{\alpha al} = \frac{8aab^4l.\ Ai}{AAii + 16a^3b^4l}$, ou bien $D = \frac{Ai}{2a + \frac{AAii}{8aab^4l}}$.

Et les révolutions de la machine répondront aux oscillations d'un pendule $q = \frac{2g}{1 + \frac{AAii}{16a^3b^4l}}$, ou bien on aura $q = \frac{4agD}{Ai}$.

LXII. Or, pourque cette force A, que nous supposons agir avec une vitesse, qui parcourt l'espace i dans une seconde, soit en état de mouvoir la machine avec ce degré de vitesse, il faut qu'elle y soit appliquée de telle manière, qu'il soit $\frac{dd}{\mu\mu} = \frac{iiq}{8l} = \frac{2iig}{8l + \frac{AAii}{2a^3b^4}}$; ou, puisque cette application ne se peut faire avec la dernière précision, il suffit de mettre $\frac{d}{\mu} = \frac{1}{2}i\sqrt{\frac{g}{l}}$.

LXIII. On fera do[illegible]travailler la force donnée A à une rouë, en sorte que le point de l'application soit éloigné de l'axe de la rouë

à

à une distance $= d$; & cette rouë est tellement liée avec la machine, que, pendant que la rouë fait une révolution, la machine en fasse μ tours: & si les circonstances permettent de poser $\mu = 1$, on pourra faire travailler la force A immédiatement à l'axe de la machine OO, de sorte qu'elle en soit éloignée à la distance $= d$.

LXIV. La force ainsi appliquée seroit bien capable d'entretenir la machine dans le mouvement, qui vient d'être marqué, s'il n'y avoit point de frottement du côté de l'axe, autour duquel la machine est mobile. Mais pour tenir aussi compte du frottement, on n'a qu'à rabattre une certaine partie de la force mouvante A, qui sert à vaincre le frottement, & n'introduire dans le calcul, que le reste, qui est employé actuellement à mouvoir la machine.

Description de la Machine.

Fig. 5.

LXV. La Machine aura donc la forme d'un entonnoir creux en dedans, dont la surface intérieure AMMDD est un conoïde parabolique, formé par la révolution de la parabole AMD autour de l'axe AE. La surface extérieure *ammdd*, est un conoïde à peu près semblable & plus large, pour former avec la surface intérieure la cavité, par laquelle l'eau puisse monter. Et pour affermir ces deux surfaces ensemble, la cavité sera partagée de bas en haut par quelques diaphragmes.

LXVI. Ces deux surfaces laisseront en haut entr'elles une fente, qui régne tout autour de la base supérieure du conoïde, par laquelle l'eau puisse se décharger, & en bas il y a une ouverture *cc*, par laquelle l'eau entre dans l'entonnoir autour de l'axe ACO. Pour cet effet la machine sera plongée dans l'eau, dont la surface soit LL, de sorte que le bout cylindrique d'embas *aacc* se trouve sous l'eau, & en conséquence de cela on réglera la hauteur de ce cylindre *aacc*.

LXVII. La Machine est ensuite librement mobile autour de l'axe OO, qui passe par le milieu de l'entonnoir, & qui tourne sur des pivots

pivots R, R, affermis en haut & en bas. Cet axe fera auffi attaché à l'entonnoir par des bras, pour que la machine foit d'autant plus ferme. Cependant il faut prendre garde que cet axe ne foit pas trop épais à l'endroit, où il traverfe le petit cylindre *aa cc*, afin qu'il y refte une affez grande ouverture pour l'entrée de l'eau, & qu'elle ne s'étende pas trop du milieu de l'axe.

LXVIII. Pour recevoir l'eau, qui fe dégorge par la fente annulaire d'enhaut à DD*dd*, on mettra autour du bord fupérieur, où la fente eft repliée en dehors, afin que l'eau en découle plus librement, une auge circulaire HHHH, foutenuë par les piliers IK, IK, dans laquelle l'eau fe dégorge, & d'où elle découle enfuite en P par le canal N.

LXIX. J'ai déjà expliqué, comment on doit appliquer à la machine la force, qui doit mouvoir la machine, afin qu'on en tire le plus grand avantage : & felon que cette force doit être appliquée immédiatement à l'axe de la machine, ou par le moyen d'une rouë, la manoeuvre & les autres parties, qui compoferont la machine, en feront aifément réglées.

EXEMPLE.

LXX. Soit, par exemple, la hauteur de l'entonnoir $AE = 15\frac{1}{4}$ pieds où $a = l$; & le parametre de la parabole $g = 3$ pieds, & le demi-diametre de la bafe de l'entonnoir en haut fera de 6, 846 pieds, & à caufe du repli du bord fupérieur ce demi-diametre montera bien à 7 pieds. Enfuite pofant le diametre du cylindre en bas *cc* d'un pied environ : l'ouverture de la fente d'en-haut pourra être $\frac{1}{50}$ pieds ; & toute l'ouverture de la fente fera $bb = 0,88$ pieds quarrés, ou bien $bb = \frac{8}{9}$.

LXXI. Qu'on veuïlle employer la force d'une homme, qui agiffe avec une viteffe de deux pieds par feconde, & en rabattant une partie pour vaincre le frottement, on pourra mettre $A = \frac{1}{4}$, & on

 aura

aura $\frac{8}{9} = \frac{1}{6aa(\alpha+1)\sqrt{\alpha}}$, ou $(\alpha+1)\sqrt{\alpha} = 0,000768$, d'où l'on tire $\sqrt{\alpha} = 0,000768$, & $\alpha = 0,00000059$, de forte qu'on pourra regarder la valeur de α comme $=0$. Donc la quantité d'eau, que la machine élevera par feconde, fera $= \frac{Ai}{2a} = 0,021333$ pieds cubiques. Donc dans une heure un homme fera capable d'élever à la hauteur de $15\frac{5}{8}$ pieds, à peu près 77 pieds cubiques d'eau.

LXXII. Chaque révolution de la machine s'achevera dans le tems d'une ofcillation d'un pendule de 6 pieds, ou bien en $1\frac{1}{3}$ feconde, ou la machine doit faire environ 45 tours dans une minute. Pour cet effet l'homme doit être tellement appliqué à la machine, qu'il foit $\frac{dd}{\mu\mu} = 0,192$ & $\frac{d}{\mu} = 0,4381$. Ainfi on pourra mettre l'homme immédiatement à l'axe de la machine en pofant $\mu = 1$, & le faire travailler à une manivelle, dont l'ouverture eft presque d'un demi-pied; & cette manivelle pourra être appliquée le plus commodément à l'axe en haut, en laiffant paffer l'axe par fon foutien R d'en-haut, ou autrement felon les circonftances.

RECHERCHES
SUR L'EXISTENCE DES CORPS DURS,

PAR M. BEGUELIN.

I.

Les corps durs, je veux dire ces corps qui par leur solidité, & leur impénétrabilité, conservent inaltérablement leur figure dans la pression & dans le choc, ont essuyé en Physique diverses révolutions, auxquelles les corps susceptibles de compression n'ont point été exposés; sans doute parce que nous voyons ceux-ci, tandis que les autres se dérobent à nos sens. Entre les anciens Philosophes, Démocrite, Epicure, & Lucréce, les ont adoptés, & les ont rendus odieux par le mauvais usage qu'ils en ont fait. Parmi les Modernes, Newton, & Des-Cartes les ont admis de nouveau, Leibnitz & ses disciples les ont rejettés. On les protège en Angleterre, on les tolère en France, en Allemagne on les proscrit. Il n'y avoit qu'un grand nom, qui pût les y ramener avec succès.

II. Ce n'est pas que l'idée de ces corps soit plus révoltante, que celle des corps qui se compriment, ni qu'elle fatigue plus l'imagination. Au contraire, dès qu'on en reste au physique, sans remonter au delà, on ne sauroit guères concevoir autrement les corps mous, ou élastiques, que comme un amas de corpuscules durs, unis plus ou moins fortement ensemble; c'est à ces corpuscules que se réduira enfin l'analyse physique d'un corps quelconque, & tant qu'on ne

l'aura résolu qu'en particules molles, ou élastiques, aussi petites qu'on voudra les imaginer, on concevra toûjours une analyse ultérieure; on pourra continuër la décomposition, & on n'arrivera au *non plus ultra*, que lorsqu'on sera parvenu à des corpuscules durs. (*) Je ne veux pas dire que l'analyse ne puisse être poussée plus loin encore; mais alors elle sortira du Physique, pour passer dans le géometrique par rapport à la divisibilité idéale de ces Corps primitifs, ou dans le métaphysique, par rapport au phènomene de la dureté, & de l'étenduë.

III. La raison qui a fait rejetter les corps durs, n'est donc pas prise de leur nature. Car, soit que je les conçoive comme une unité, ou comme un aggrégé de particules homogénes, si intimément unies ensemble qu'il n'y reste aucun interstice qui donne prise à l'effort qui voudroit les séparer, je ne vois pas que cette idée implique contradiction en Physique; & c'est de la Physique seule dont il est ici question.

IV. On pourroit objecter, qu'en considérant les corpuscules durs comme un aggrégé de particules, il faut supposer une force infinie de cohésion entr'elles; à moins dequoi il sera toujours possible d'imaginer un effort assez grand pour les diviser, ce qui répugne à l'idée de la dureté. Mais, quelque spécieuse que soit cette objection je

(*) — — — *nisi erit minimum, parvissima quæque*
Corpora constabunt ex partibus infinitis.
Quippe ubi dimidiæ partis pars semper habebit
Dimidiam partem; nec res præfiniet ulla;
Quoi quoniam ratio reclamat vera, negatque
Credere posse animum, victus fateare necesse'st
Esse ea quæ nullis jam prædita partibus exstent,
Et minima constent natura: quæ quoniam sunt,
Illa quoque esse tibi solida fatendum.

Lucretius Lib. I.

Voyez les Lettres de M. de Maupertuis. Lettr. IX. & X.

je ne crois pas qu'elle frappe au but. Il n'est question ici que de Physique; & aussi peu que je prétends y introduire une force de cohésion infinie, aussi peu a-t-on droit d'y admettre un effort infiniment puissant. Ainsi, pourvû qu'on m'accorde que dans la Nature, où toutes les forces sont finies, il n'y a point de contradiction à supposer que la plus grande force de cohésion entre deux particules puisse contrebalancer le plus grand effort physique; on m'aura accordé en même tems la possibilité des corps durs. C'est tout ce que je demande, & ce que je ne crois pas qu'on puisse refuser.

V. Mais ce n'est pas là la plus forte contradiction que les corps durs ayent eû à essuïer. On les a combattu par un argument Métaphysique appuyé sur une loi générale de la Nature, qui sembloit ne souffrir aucune réplique. C'est un axiome universellement reçu, a-t-on dit, que la Nature n'agit point par saut; Or on ne sauroit admettre des corps durs, sans supposer un saut; Donc ces corps n'existent pas. La Loi *de continuité* s'oppose à leur réception; cette Loi veut qu'un être ne passe point d'un extrème à l'autre, sans passer par une infinité d'états intermédiaires.

VI. Mais si je venois à bout de prouver que cette Loi, dans le sens qu'on lui donne ici, est violée par le choc des Corps élastiques, & des corps mous, précisément de la même manière qu'elle le seroit dans le choc des corps durs, quelle conclusion en tirera-t-on? Faudra-t-il, pour conserver cette Loi, renoncer à toutes les especes de corps? Ou n'aimera-t-on pas mieux les admettre toutes?

VII. Examinons donc ce qui se passe dans le choc des corps élastiques.

Soient d'abord deux boules égales, & également élastiques, A; & B. Que B soit arrêtée par quelque obstacle invincible, & que A se meuve vers elle dans la direction des centres avec une vitesse quelconque $= v$. Il arrivera que, lorsque l'extrémité *e* du corps, A Fig. I.

 sera

fera parvenuë à toucher B en e, A ne pourra plus avancer sans pénétrer dans B ; & leur élasticité étant supposée égale, B réagira sur A avec la même force dont il sera pressé ; par conséquent une partie de la vitesse avec laquelle A s'avançoit vers B, sera détruite. Il continuera donc de plier les parties de B, qui s'opposent à son passage, avec une vitesse retardée à chaque instant, jusqu'à ce que ce rallentissement succesif ait diminué la vitesse de A au point de la rendre $= 0$, lorsque e sera parvenu en f.

Si nous supposons maintenant que ce rallentissement produit par la réaction continuelle de B, soit égal à celui qu'éprouve un corps qui s'éleve perpendiculairément en haut, les vitesses diminueront en raison des tems ; c. à. d. que si au bout du premier instant, A a perdu un dégré de vitesse, il en aura perdu 2. au bout du second ; 3. au bout du troisième, & ainsi de suite.

Que la ligne ef, qui exprime la profondeur de la compression dans chaque boule, soit $= s$. Le centre du Corps A aura parcouru depuis le moment du contact jusqu'à l'extinction de sa vitesse l'espace $2s$; quel que soit cet espace, puisqu'il est fini, l'on peut supposer que, pendant que le centre A faisoit ce chemin en avant, il a passé successivement par tous les degrés possibles de vitesse décroissante jusqu'au repos ; puisque le tems t, qu'il lui a fallu pour parvenir de L en M, peut être divisé en autant de tempuscules qu'on voudra concevoir de degrés de vitesse.

Jusqu'ici la Loi de continuité peut avoir lieu en toute rigueur, si l'on ne se fait point de scrupule de transporter dans la Physique des infiniment petits, qui à proprement parler n'ont lieu qu'en Géometrie.

Mais voyons ce qui est arrivé, pendant ce tems là, à la partie du corps A, située à son extremité e. Puisque la compression totale de A est $= s$, il faut que pendant le tems t, le corpuscule e ait reculé de cet espace $- s$, tandis qu'il avançoit avec le centre A, par un

un eſpace $= 2s$. Il n'a donc réellement parcouru qu'un eſpace $= s$, tandis que ſon centre faiſoit un chemin double. Comment concevra-t-on que deux particules qui au commencement du tems t, avoient une même viteſſe v, & qui l'ont perduë toutes deux à la fin de ce même tems t, ayent pû parcourir dans cet intervalle un eſpace double l'une de l'autre, & paſſer néanmoins par tous les mêmes degrés de diminution de viteſſe. Il faut dire, ou que l'un de ces corpuſcules paſſoit par les degrés, v, $v-2$, $v-4$, $v-6$; &c. tandis que l'autre paſſoit par les degrés, v, $v-1$, $v-2$, $v-3$; &c. ou bien que l'un employoit la moitié plus de tems que l'autre à perdre un égal degré de viteſſe. Ou l'échelle qui repréſente la diminution inſenſible des viteſſes a toujours le même nombre d'échelons, depuis un même degré de célerité jusqu'au repos; & alors il faudra dire que, bien que deux corps ayent une viteſſe égale, l'un peut employer néanmoins la moitié plus de tems que l'autre à parcourir ces échelons; ou il faut ſuppoſer que le nombre des échelons n'eſt pas tellement fixé, que l'un de ces deux corps ne puiſſe faire un ſaut par deſſus tous les échelons impairs, tandis que l'autre ſera obligé de n'en manquer aucun.

VIII. Mais laiſſons ces conſidérations, pour voir ce qui arrivera lorsque la boule B ſera ſimplement en repos, ſans être retenuë par quelque obſtacle. Des que le centre du corps A ſera parvenu en L, les deux boules ſe toucheront en o, & dès lors le corps B, réſiſtant par ſon inertie au mouvement du corps A, lui fera perdre quelque peu de ſa viteſſe. Il réſultera de là une preſſion mutuelle, qui, comme on ſait, continuë jusqu'à ce que la boule A, ait perdu la moitié de ſa viteſſe, & que la boule B ait acquis une viteſſe égale à cette moitié-là. Car alors la viteſſe étant la même dans les deux corps, & la direction auſſi, ils ceſſent d'agir l'un ſur l'autre, & ſe touchent ſans ſe preſſer. Fig. II.

Pendant la durée de ce choc, le centre A a continué d'avancer de L en M, avec une viteſſe retardée par des dégres inſenſibles

ſi

si l'on veut ; & le centre du corps B a commencé à se mouvoir de B en N, avec une vitesse accélérée, égale en chaque tempuscule, dt, à la diminution de la vitesse du corps A.

Comme ce corps A ne perd dans la compression que la moitié de sa vitesse v, il faut partager cette vitesse en deux parties égales; l'une $= \frac{1}{2} v$, qui continuë uniformement pendant la pression des deux Corps, & qui lui reste encore en entier lorsque la compression est parvenuë à son plus haut point ; l'autre aussi $= \frac{1}{2} v$, qui va en décroissant, & qui s'évanouït à la fin de la pression. Ainsi dans nôtre supposition, l'espace que le centre A parcourt avec sa demi-vitesse uniforme est précisément double de celui qu'il décrit avec la vitesse décroissante; posant donc le tems que dure la compression entière $= t$, & la vitesse totale $v = \frac{s}{t}$, l'espace LM, que le centre A parcourt pendant le choc sera $= \frac{3}{4} s$; & l'espace BN, que décrit dans ce même tems le centre B, avec sa vitesse croissante $= \frac{1}{2} v$, sera $= \frac{1}{4} s$. Or, puisque ces Corps se meuvent dans le même sens, la différence entre ces espaces parcourus par les deux centres, marque de combien ils se sont rapprochés par la pression; ainsi la compression totale, gb, sera $= \frac{1}{2} s$, & chaque boule s'est applatie à la profondeur $\frac{1}{4} s$. L'extrémité o de la boule A a donc parcouru dans le tems t, l'espace $ob = \frac{3}{4} s$, en avant, & a reculé en même tems de l'espace $fb = -\frac{1}{4} s$, en sorte que tout son mouvement a été $= \frac{1}{2} s$; l'extrémité correspondante de la boule B a pendant ce tems là parcouru avec son centre l'espace $og = \frac{1}{4} s$, & en outre par son propre enfoncement l'espace $gf = \frac{1}{4} s$; tout son mouvement a donc été $= \frac{1}{2} s$.

Maintenant, pour concilier ces diverses vitesses avec la Loi de continuité, partageons en idée le tems t, en autant de momens que l'on voudra. Soit le nombre de ces momens, fini, ou infini, $= n$, le tems t sera exprimé par la serie, $\frac{t}{n} + \frac{t}{n} + \frac{t}{n} + \frac{t}{n}$ &c. en

posant

posant donc l'accélération & la diminution des vitesses, proportionelle à celles qui résultent de la pésanteur, la suite des espaces parcourus par le centre de A, correspondante à la serie des tems, sera

$$\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-1)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-3)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-5)s}{4nn}\right)+\cdots+\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-2n+1)s}{4nn}\right).$$

dont la somme est $= \frac{3}{4}s =$ LM.

Par le même calcul la suite correspondante des espaces parcourus par le centre B, avec sa vitesse croissante, sera

$$\frac{s}{4nn}+\frac{3s}{4nn}+\frac{5s}{4nn}+\cdots+\frac{(2n-1)s}{4nn}=\frac{1}{4}s=\text{BN}.$$

Mais dans le même tems les espaces corespondants parcourus par l'extrémité antérieure du corps A sont :

$$\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-1)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-3)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-5)s}{4nn}\right)+\cdots+\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-2n+1)}{4nn}\right)=\frac{1}{2},$$

& ceux que parcourt l'extrémité postérieure du Corps B seront :

$$\frac{s}{2nn}+\frac{3s}{2nn}+\frac{5s}{2nn}+\cdots+\frac{(2n-1)s}{2nn}=\frac{1}{2}s.$$

On n'a qu'à comparer ces series entr'elles pour s'apperçevoir de l'inégalité des gradations, & pour se convaincre que dans chaque moment infiniment petit l'extrémité de B parcourt un espace double de celui que décrit son centre. Voilà donc deux vitesses initiales qui reçoivent dans un même tems des accroissemens bien inégaux. Cela ne paroît pas trop s'accorder avec la Loi de continuité ; si un corps en repos peut acquérir dans un tems donné une vitesse double de celle d'un autre corps en repos, pourquoi n'en pourroit-il pas acquérir une triple, une quadruple, & ainsi de suite à l'infini ? Et que deviendroit alors la loi de continuité !

IX. Mais sans insister trop longtems sur ces difficultés, passons à un cas plus décisif. (*)

Fig. III. Que la Boule B ne soit plus en repos; qu'elle se meuve vers A avec une vitesse v, égale à celle du corps A. Quand ces boules seront parvenuës à se toucher au point e, elles continueront en vertu de leur fléxibilité à se presser mutuellement jusqu'à ce qu'elles ayent perdu de part & d'autre tout leur mouvement. Leurs centres, (car je suppose que la compression ne s'étend pas jusques là,) leurs centres, dis-je, continueront à s'approcher pendant un nombre infini de tempuscules dt, avec une vitesse décroissante jusqu'en M & N; en sorte que pendant qu'ils parcourront les espaces LM, CN $= s$, leur vitesse diminuera par tous les degrés insensibles, & ne s'éteindra qu'au bout de cet espace s. Ici encore, dira-t-on, la Nature n'agit point par saut. Soit: mais que dirons nous des corpuscules placés aux deux extrémités des boules en e & en b, qui se sont touchées en e, dès le premier instant du choc? Chacun d'eux s'est rapproché de son centre de l'espace ds, dans le premier tempuscule dt, par un mouvement en arriére, & s'est mû en même tems en avant avec le reste de la boule par un espace égal ds, pour revenir en e. La même chose leur est arrivée dans tous les tempuscules suivans, jusqu'à la plus grande compression. Où est ici la Loi *de continuité?* Il faut nécessairement de deux choses l'une: ou le corpuscule placé en e a passé dans un instant indivisible de la vitesse v, en avant à la vitesse $-v$, en arrière, sans passer ni par le repos, ni par les degrés de retardation & d'accélération; ou il a passé dans ce même instant de la vitesse finie v à l'état d'un parfait repos. Quelque parti que l'on prenne, le saut n'en est pas moins évident. Soit que l'on conçoive le corpuscule e, comme

(*) J'ai eu le plaisir de voir que l'Auteur des Mélanges de Litterature, d'Histoire, & de Philosophie, avoit déjà employé cet argument dans l'Eloge de M. *Bernoulli*. Il est si flatteur pour moi de m'être rencontré avec M. d'*Alembert*, qu'aux risques même d'être crû plagiaire, je suis charmé d'avoir à citer une autorité de ce poids.

comme acquérant ſubitement une viteſſe propre $= -\frac{ds}{dt}$, tandis qu'il eſt emporté par une viteſſe commune $= + \frac{ds}{dt}$; ſoit que l'on diſe que ces deux viteſſes ſe détruiſant parfaitement, les corpuſcules *e* & *b*, paſſent ſubitement d'un mouvement actuel au repos dès le premier inſtant du contact.

C'eſt auſſi ce qui arrive réellement aux corps élaſtiques, qui ſe choquent avec des maſſes & des viteſſes égales. Leurs parties extrémes venant à ſe rencontrer s'arrêtent réciproquement tout court ; on ne ſauroit concevoir pourquoi ni comment elles pourroient conſerver un ſeul inſtant leur mouvement après s'être rencontrées. Les parties les plus voiſines des extrémes n'étant pas encore arrétées par un pareil choc, continuent leur mouvement pendant le ſecond moment, & parcourant un eſpace ds, viennent ſe ſerrer derrière, & autour des extrémes, où elles ſont pareillement arrétées tout court par un effort égal & contraire, ce qui donne à chaque boule un commencement d'applatiſſement. Dans les inſtans ſuivans les parties plus reculées, ſe ſuccedant dans le méme ordre, viennent augmenter cet applatiſſement, & perdre de méme leur mouvement.

X. Ce que j'ai dit juſqu'ici des corps élaſtiques, doit s'entendre également, & ſans la moindre reſtriction, de ceux qui, ſuſceptibles de compreſſion, n'ont point d'élaſticité pour reprendre leur premiere figure. En effet je n'ai conſidéré que ce qui arrive depuis le moment du contact, juſqu'à la plus grande compreſſion; & juſqu'à ce moment là, il n'y a pas la moindre différence entre le choc des corps élaſtiques, & celui des corps mous. Il auroit été ſuperflu d'examiner ce qui arrive dans la reſtitution des corps: on ſait que les viteſſes éteintes renaiſſent dans l'ordre renverſé de leur diminution; ce qui ne fournit point de nouvelles conſidérations, rélatives à la matière

 que

que je traitte ici. Il me suffit d'avoir prouvé que la loi de continuité, dans le sens qu'on a voulu lui donner, est aussi peu compatible avec le choc des corps mous, & élastiques, qu'elle l'est avec celui des corps durs : puisque dans tous, le passage immédiat du mouvement au repos doit nécessairement avoir lieu.

XI. La seule objection que je crois qu'on puisse faire contre ce que je viens de montrer ; c'est qu'on dira, qu'il ne s'agit pas d'examiner le mouvement particulier de chaque portion de matière, qui concourt à former les boules A & B ; que dans le choc des corps on considére ces boules comme formant un tout, une espece d'unité qui se réduit au centre de chaque boule ; que c'est là le seul mouvement qu'il faut considérer ; & que, de l'aveu de tout le monde, ce mouvement dans les corps mous & élastiques s'accorde parfaitement avec la loi de continuité.

XII. J'emprunterai ici l'exemple dont s'est servi un des plus zélés partisans de cette loi, dans une Piéce destinée à combattre les corps durs. Concevons une boule élastique comme un amas d'un nombre infini de petits balons pleins d'un air extrémement condensé, renfermés sous une envelope commune, & supposons que chaque portion de cet amas, quelque petite qu'elle puisse être, est elle-même renfermée sous sa propre envelope. Dans cette supposition, qui est la plus avantageuse qu'on puisse faire en faveur de la Loi de continuité, le centre du grand balon A, de l'article IX, perd, si l'on veut, sa vitesse par degrés insensibles ; mais le petit balon *e*, qui touche le corps B au premier instant du contact, perd assurément la sienne tout d'un coup ; ou si l'on aime mieux, il en acquiert une en sens contraire dans un instant. Or je demande, quel est ici le physique ? Est-ce le centre de gravité A, qui n'est qu'un point mathématique, ou est-ce le balon *e*, qui s'arrête subitement ? La loi *de continuité* n'a-t-elle lieu que pour les corps d'une certaine grosseur, ou s'étend-elle à tout ce qui est corps ? Et tandis que les

Loix

Loix du mouvement embrassent tous les mobiles sans distinction, celle de la continuité ne concerne-t-elle que ceux d'un volume déterminé ? Car enfin, ce balon, cette portion de la boule A, qui par sa situation est la première à rencontrer le corps B, quelle que soit sa grosseur, a une vitesse finie; & cette vitesse, elle la perd dans un instant indivisible de tems. Qu'on suppose la matière divisée actuellement à l'infini, (quelque difficulté qu'il y ait à accorder cette supposition,) ou qu'on dise que chaque boule est composée d'un nombre déterminé quelconque de corpuscules primitifs; dès lors qu'il est vrai qu'un de ces corpuscules, ou de ces parties infiniment petites, a pû passer d'une vitesse finie au repos, sans descendre par les degrés intermédiaires, pourquoi chaque autre particule semblable ne pourroit-elle pas également perdre toute sa vitesse en un instant ? Or qu'est-ce que la boule entière, considérée en Physique, si ce n'est l'aggrégé de toutes ces particules là ? On n'a qu'à substituer aux boules de l'article IX. des parallelepipedes à large surface, si le nombre des corpuscules ajoûte quelque chose à ce que j'ai prouvé d'un seul.

XIII. Mais dira-t-on, en adoptant l'exemple des balons, cette particule placée à l'extremité, est elle-même un balon élastique aussi bien que la boule entière ; elle se comprimera donc selon les mêmes loix ; on y peut toujours concevoir une compréssion successive, & un centre de gravité, qui ne perdra son mouvement que par degrés.

A' cela je réponds qu'on ne fait que reculer la difficulté d'un pas. Ce n'est point la grosseur de la boule qui entre ici en considération. Je n'ai pas déterminé le diametre du corps A; qu'on l'imagine aussi grand, ou aussi petit qu'on le voudra, il sera toujours vrai qu'il y aura une portion de matière dans cette boule, qui à la rencontre d'une autre perdra toute sa vitesse dans un instant indivisible: & cela suffit, je crois, pour renverser la Loi de continuité dans le sens qu'on a voulû lui donner ; à moins qu'on ne prouve que cette partie du

corps A, qui touche immédiatement B dans le choc n'eſt pas un corps.

Je ſai que pour ſauver la Loi de continuité, on a recours ici à la ſuppoſition que la matière eſt actuellement diviſée à l'infini. Dans cette étrange ſuppoſition on dit que le corpuſcule *c*, bien qu'il ait perdu une viteſſe finie en un inſtant, n'a cependant fait que paſſer d'un mouvement infiniment petit au repos. Car comme ſa maſſe n'eſt que l'élément de la maſſe A, le produit de cet infiniment petit, dA, par une viteſſe finie v, ne donne qu'une quantité de mouvement infiniment petite vdA; & ce n'eſt que cette quantité qu'il perd à l'inſtant du contact.

Il eſt viſible, ce me ſemble, qu'on abuſe ici du calcul des différences. J'avouë que vdA eſt auſſi bien un infiniment petit en Algébre, que le feroit Adv. Mais l'application qu'on en fait ici à la Loi de continuité n'eſt pas juſte. Quand on dit en vertu de cette loi, qu'un corps ne ſauroit parvenir du mouvement au rèpos, ſans paſſer par tous les degrés inſenſibles, il eſt évident qu'on n'entend pas que la maſſe de ce corps diminuë juſqu'à devenir infiniment petite. La maſſe eſt conſtante, & invariable. Ce n'eſt que de la viteſſe, ou des fonctions de la viteſſe, qu'on veut parler; car ce ſont elles ſeules, qui peuvent croitre, & décroitre par degrés. Ainſi, pour que la Loi de continuité ne fût poiut violée dans nôtre cas, il faudroit que la viteſſe finie v, de la petite maſſe conſtante dA, eut paſſé par tous les degrés inſenſibles avant de s'évanouïr; ce qui n'eſt pas arrivé. Ou, pour m'expliquer en deux mots; le paſſage de l'état Adu au repos, s'accordera, ſi l'on veut avec la Loi de continuité; mais le paſſage de l'état $dA.v$ à ce même repos, la viole auſſi bien que le feroit le paſſage immédiat de tout autre état ſemblable $M.v$.

C'eſt ce qu'il eſt aiſé de rendre ſenſible par le calcul même. *Je* n'ai pour cet effet qu'à conſidérer une viteſſe éteinte comme un degré infini-

infiniment petit de viteſſe. Dans nôtre cas, je dis donc, que le corpuſcule *e* a paſſé immédiatement de l'état *vd*A, à l'état *dvd*A. Voilà par conſéquent une quantité de mouvement infiniment petite du premier degré, qui a paſſé dans un inſtant à une quantité infiniment petite du ſecond degré. N'eſt-ce pas manifeſtement le même ſaut qui arrive, lorsqu'un corps paſſe immédiatement d'un mouvement fini, à un infiniment petit du premier degré, c'eſt à dire au repos?

XIV. D'ailleurs il faut bien faire attention à la nature de l'objet auquel on applique cette loi. Tant qu'on en reſte aux abſtractions de la pure Géometrie, rien de plus aiſé que de concevoir une continuité, & une gradation par degrés parfaitement inſenſibles. Les lignes, les ſurfaces qui expriment les tems, les viteſſes, & les eſpaces, ſont ſusceptibles d'infiniment petits de tous les genres. Mais dés qu'il s'agit de la Nature, d'Etres réellement exiſtans, & ſurtout de matière, il n'y a plus d'infini, ni de gradation abſolument inſenſible. Il y en a en Phyſique dont les intervalles échapent à nos ſens; mais, pour être imperceptibles à nos yeux, ces lacunes n'exiſtent pas moins. Les animaux, les végetaux, paroiſſent dans leur accroiſſement paſſer par tous les degrés infiniment petits de la Géometrie, mais de quelque façon qu'on conçoive leur dévelopement, il n'eſt pas moins vray, qu'il ſe forme par l'addition de nouvelles parties d'inégales grandeurs, qui ne ſont rien moins que des infiniment petits, auſſi peu que les interſtices inégaux & irréguliers qui reſtent entre ces particules, & que des matières hétérogenes rempliſſent. Peut-on dire, en prenant les termes à la rigueur, qu'un animal, qu'un arbre, paſſe en croiſſant par tous les degrés infiniment-petits?

XV. Oſerois-je ici approfondir un peu mieux ce qu'on nomme la Loi de continuité? Il y a quelquefois des principes, qui, malgré un air d'évidence qui les fait adopter, ne laiſſent pas d'être obſcurs, & trop peu déterminés. L'autorité d'un nom célébre ſuffit enſuite pour en fixer le ſens. C'eſt ainſi que de l'ancien axiome trop vague:

vague: *Natura non operatur per saltum*, s'étoit formée la Loi de continuité. Un Anglois, (*) grand Philosophe, & grand Mathématicien, mais que son zéle pour *Newton* pourroit rendre suspect, entreprit de la combattre; Un Philosophe plus illustre, aussi grand Géometre, & que sa supériorité éléve au dessus de l'esprit de Secte, a achevé de décréditer cette Loi dans le sens qu'on lui avoit donné. „ Je „ ne sais, dit ce grand homme, (**) si l'on connoit assez la manière „ dont le mouvement se produit, ou s'éteint, pour pouvoir dire „ que la Loi de continuité fût violée dans le choc des corps durs. „ Je ne sai pas trop même ce que c'est que cette Loi. Quand on „ supposeroit que la vitesse augmentât, ou diminuât par degrés, n'y „ auroit-il pas toujours des passages d'un degré à l'autre? Et le pas- „ sage le plus imperceptible ne viole-t-il pas autant la continuité, „ que feroit la destruction subite de l'Univers?

En effet tant qu'on dira; que *la loi de continuité est un ordre immuable, & perpétuel, établi depuis la création de l'Univers, & que la Nature observe constamment dans toutes ses opérations, en vertu duquel tout ce qui s'exécute, s'exécute par des degrés infiniment petits:* ou on dira une chose incompréhensible; ou on parlera d'une Loi qui, comme on l'a montré, n'existe point dans la Nature.

Examinons les preuves sur lesquelles cette Loi à été établie; ce sera peut être le moyen le plus seur de déterminer le véritable sens qu'on doit lui attribuer. „ Aucun changement, *dit-on*, ne peut se „ faire par saut. Rien ne peut passer d'une extrémité à l'autre, sans „ passer par tous les degrés du milieu. On ne sauroit concevoir au- „ cune connéxion entre deux extrémités opposées, indépendamment „ de toute communication de ce qui est entre-deux. Si la Nature „ pouvoit passer d'un extrème à l'autre, p. e. du repos au mouve- „ ment

(*) *M. Maclaurin. Account of sir Isaac Newtons* Philosophical Discoveries. Lib. I. ch. 4. & L. II. ch. 2.

(**) Essai de Cosmologie par M. de *Maupertuis*. pag. 66. & 67.

„ ment, du mouvement au repos, ou d'un mouvement en un ſens,
„ à un mouvement en ſens contraire, ſans paſſer par tous les mouve-
„ mens inſenſibles qui conduiſent de l'un à l'autre; il faudroit que
„ le premier état fût détruit, ſans que la Nature ſçût à quel nouvel
„ ètat ſe déterminer. Par quelle raiſon en choiſiroit-elle un par
„ préférence, & dont on ne pût demander pourquoi celui ci plutôt
„ que celui là? puisque, n'y ayant aucune liaiſon néceſſaire entre ces
„ deux états, point de paſſage du repos au mouvement, ou d'un
„ mouvement à un mouvement oppoſé, aucune raiſon ne la détermi-
„ neroit à produire une choſe plutôt que toute autre.„

Ou je ſuis fort trompé, ou ce raiſonnement prouve uniquement; que tout effet a un certain rapport à la cauſe qui le produit; que toutes les opérations de la Nature ont leur raiſon ſuffiſante; & que tout effet total, qui ſuppoſe néceſſairement des degrés diſtincts, ne peut être produit que ſucceſſivement, & par ces degrés-là; parce que l'agent n'eſt dans la diſpoſition prochaine & immédiate de produire la dernière partie de l'effet total, que lorsqu'il a opéré les précédens; ce qui revient aſſez à l'ancien axiome des Scholaſtiques: Qu'il ne ſauroit y avoir plus dans l'effet, qu'il n'y a eu dans la cauſe.

Si c'eſt là ce qu'on entend par la Loi *de continuité;* ſi par les *ſauts* dans la Nature, on déſigne, non une lacune dans une ſuite imaginaire d'infiniment petits, mais un effet qui arriveroit avant que l'agent fût dans la diſpoſition prochaine, & la plus prochaine, de le produire; loin de vouloir combattre un principe ſi évident, j'y ſouscris ſans la moindre répugnance. Mais en ce cas là, j'eſpère auſſi qu'on reconnoitra que cette Loi n'eſt point violée par le choc des corps durs. Car d'où ſait-on que les corps durs qui ſe rencontrent directement avec des maſſes, & des viteſſes égales, s'arrêtent à l'inſtant du contact? N'eſt-ce pas parce que la raiſon de cet effet eſt fondée ſur la Nature même de ces Corps? Que faut-il de plus qu'un obſtacle invincible pour arrêter un mobile tout court? Le corps A,

dés

dès qu'il eſt parvenu à toucher le corps B, n'eſt-il pas dans la diſpoſition prochaine, & la plus prochaine de produire, cet effet ? Et ſera-t-on embaraſſé de trouver la raiſon de la perte d'un mouvement qu'on avoit prévuë d'avance ? Il ſeroit à ſouhaiter que la Nature n'offrit jamais de phènomenes plus difficiles à expliquer.

XVI. Jusqu'ici je n'ai touché qu'aux Argumens que la Phyſique, & la Métaphyſique, ſembloient oppoſer à la réhabilitation des corps durs. Mais il y avoit une difficulté d'une toute autre force, priſe de la Mécanique, qui paroiſſoit exiger leur excluſion, & qui probablement avoit donné lieu aux Objections que je viens de rapporter. Les Principes les plus généraux, qui réſultoient des Loix du mouvement, ne s'étendoient pas au choc des Corps durs. On ne pouvoit concilier le mouvement de ces corps avec les Principes qu'on connoiſſoit. Il falloit renoncer, ou aux Corps durs, ou à un principe univerſel. L'alternative étoit embarraſſante, mais il étoit tout naturel de préférer l'uniformité des Loix de la Nature, à des Corps, dont *Lucréce*, leur grand protecteur, avoit déjà dit :

> - - - - - *difficile eſſe videtur credere, quicquam*
> *In rebus ſolido reperiri corpore poſſe.*

Heureuſement cette alternative ne ſubſiſte plus. Les Corps durs peuvent conſerver leur place, ſans que la Nature varie dans ſa manière d'opérer. Elle ſuivoit depuis ſix mille ans un principe uniforme & conſtant, digne de la Sageſſe infinie du Créateur ; & ce Principe ſeul ſuffiſoit pour la diriger dans tous les cas du repos & du mouvement, dans le choc des corps durs, & de ceux qui ne le ſont pas. La difficulté étoit de remonter des Loix particulières qu'on connoiſſoit, à ce Principe général qu'on ne connoiſſoit pas, & dont à peine on ſoupçonnoit l'exiſtence. Il ſemble que la gloire de cette découverte fût deſtinée à nôtre Académie. Les deux grands hommes qui ont préſidé, l'un à ſon inſtitution, & l'autre à ſon renouvellement, ont

tous

tous deux pressenti l'existence de ce Principe universel, & l'ont cherché. Le premier crut l'avoir trouvé dans celui de la conservation des forces vives: Principe, vrai, fécond, & d'un usage étendu, mais fort subordonné au principe universel qu'il avoit en vuë. Le second plus heureux l'a découvert dans la Loi de l'épargne, ou de la Minimité d'Action. *Leibnitz*, le grand *Leibnitz*, bon connoisseur, & sincère admirateur des belles découvertes, eut applaudi à celle-ci, & n'en eut pas contesté la gloire à son illustre Auteur.

XVII. Les découvertes les plus importantes, ont toujours essuyé les plus grandes contradictions dans leur origine. On en peut donner, je crois, une raison assez naturelle. Des découvertes supposent des idées nouvelles, familières à l'Inventeur, & étrangeres aux autres. Ceux-ci rapportent ces idées à celles qu'ils avoient antérieurement sur la même matière, & ne peuvent pas en les comparant ensemble leur donner un même degré de clarté. L'habitude où l'on étoit de se servir de la *Méthode des Indivisibles*, a fait méconnoitre le *Calcul différentiel*. Le Principe accrédité de la *quantité du mouvement*, a fait révoquer en doute pendant long tems celui des *forces vives*; & celui-ci à son tour semble aujourd'hui aveugler des personnes d'ailleurs très éclairées, sur le Principe de la moindre quantité d'Action. On a crù retrouver encore la force vive dans la solution du problème *sur les Loix du mouvement des corps durs*, où il étoit cependant le moins naturel de la chercher. Preuve évidente, ou qu'on n'a pas bien compris encore, en quoi consiste la découverte du Principe de la moindre quantité d'Action; ou que l'idée des plans immateriels qui entre dans la solution de ce problème, a fait étrangement confondre des choses, qui y étoient néanmoins bien exactement distinguées.

XVIII. Les progrés des Sciences, & la Vérité, ne peuvent que gagner tôt ou tard aux disputes qui s'élévent entre les Savans; & ceux-ci n'y perdroient jamais rien, s'ils apportoient à ces controver-

fes la modération, & la politeſſe, qu'on a droit d'attendre de ceux qui ne cherchent que la Vérité. Plus une matière eſt épineuſe, plus il eſt pardonnable de s'y être égaré.

Quoique je ne me flatte pas de ramener au vray, ceux qui ont attaqué le Principe de la moindre quantité d'action, je crois pourtant que ceux qui ſont de bonne foi dans l'erreur, ſeront bien aiſe qu'une matière auſſi intéreſſante ſoit miſe dans tout le jour dont elle eſt ſuſceptible. Le moyen le plus court d'y réüſſir, eſt, ce me ſemble, de faire un parallèle exact, & impartial, du Principe de la moindre quantité d'action, & de celui de la conſervation des forces vives. En entreprenant ce parallèle je ne crois pas m'écarter du ſujet que je traitte ici. Après avoir prouvé l'éxiſtence des corps durs, il eſt naturel de rapporter les loix de leur choc. C'eſt concilier le calcul des différences, avec la nature & les déterminantes du ſujet.

XIX. Commençons ce parallèle, par le Principe de la moindre quantité d'Action. Voici comme l'illuſtre Inventeur l'enonce :

Principe Général.

„ Lorsqu'il arrivé quelque changement dans la Nature, la quan-
„ tité d'action néceſſaire pour ce changement eſt la plus petite qû'il
„ ſoit poſſible.

„ La *quantité d'action* eſt le produit de la maſſe des corps, par
„ leur viteſſe, & par l'eſpace qu'ils parcourent.

PROBLEME.

Ce principe poſé ; *trouver une formule générale qui contienne toutes les Loix du repos & du mouvement pour tous les corps quelconques.*

Soient deux corps quelconques, dont les maſſes ſont A & B, & les viteſſes propres *a* & *b* ; qu'en cas d'inégalité, *a* ſoit plus grand que

que b. Qu'il soit arrivé au mouvement de ces corps un changement, en sorte que la vitesse de A soit maintenant $= x$, & celle de B $= y$. Il s'agit de trouver par le Principe de la moindre quantité d'action une formule générale, qui donne pour tous les cas les valeurs de x & de y.

Cherchons pour cet effet quelle a été la quantité d'action nécessaire pour produire le changement arrivé : c'est à dire, cherchons quels sont les trois élémens de masses, de vitesses, & d'espaces, dont le produit doit donner cette quantité d'action requise.

1°. D'abord par rapport aux masses, il ne sauroit y avoir de difficulté ; ce sont les mêmes avant & après le changement, savoir, A & B.

2°. Par rapport aux vitesses, considérons chacune séparément. Celle du Corps A étoit $= a$, avant le changement arrivé ; après ce changement elle est $= x$. La dépense qui s'est faite en vitesse pour produire le changement arrivé dans la Nature, est donc $= a - x$. Cette dépense est positive si on a, $a > x$, elle est négative, si $a < x$.

3°. Par rapport aux espaces parcourus ; comme dans le mouvement uniforme, ils sont proportionels aux vitesses, il est clair que la dépense en espace, ou ce que le mobile A a perdu en espace, pour produire le changement arrivé, doit aussi être exprimé par $a - x$.

Multipliant maintenant ces trois élémens les uns par les autres, il est évident que la quantité d'action nécessaire pour produire le changement arrivé dans la Nature, est par rapport à A, $= A\,(a - x)^2$.

En faisant à l'égard du corps B, la même comparaison entre l'état qui a précédé le changement, & celui qui l'a suivi, on déterminera de même la quantité d'action requise par rapport à B ; & on la trouvera $= B\,(b - y)^2$. Ce qui peut être une quantité positive, ou négative, suivant la diversité des cas.

Maintenant, en vertu de la Loi de l'épargne, il faut que la somme de ces quantités d'actions nécessaires pour produire le changement arrivé, soit la plus petite possible :

J'ai donc

$$A(a-x)^2 + B(b-y)^2 = Minimum$$

ou

$$Aaa - 2Aax + Axx + Bbb - 2Bby + Byy = Minimum$$

donc

$$-Aadx + Axdx - Bbdy + Bydy = 0.$$

Ce qui est la formule générale qu'il faloit trouver.

APPLICATION
de cette formule à tous les Cas.

I°. Dans le choc des Corps durs, la vitesse est commune après le choc.

J'ai donc $x = y$, & $dy = dx$.

Ce qui substitué dans la formule générale donne

$$-Aadx + Axdx - Bbdx + Bxdx = 0$$

ou

$$Ax + Bx = Aa + Bb.$$

Doù l'on tire les diverses valeurs de x, suivant que b, sera affirmatif, ou négatif, ou $= 0$, ou que B sera inébranlable.

1°. $x = \frac{Aa + Bb}{A + B}$

2°. $x = \frac{Aa - Bb}{A + B}$

3°. $x = \frac{Aa}{A + B}$

4°. $x = 0.$

II°. Dans

II°. Dans le choc des Corps élaſtiques, la viteſſe reſpective reſte la même avant, & après le choc.

J'ai donc $a - b = y - x$ & $dy = dx$.

Ce qui, ſubſtitué dans la formule générale, donne

$$-Aadx + Axdx - Bbdx + Badx + Bxdx - Bbdx = 0$$

ou

$$Ax + Bx = Aa - Ba + 2Bb$$

d'où, ſuivant que b, ſera poſitif, ou négatif, ou nul, on tirera les trois valeurs de x, ſavoir

$$1^{o}.\quad x = \frac{Aa - Ba + 2Bb}{A + B}$$

$$2^{o}.\quad x = \frac{Aa - Ba - 2Bb}{A + B}$$

$$3^{o}.\quad x = \frac{Aa - Ba}{A + B}$$

Si l'on cherche la valeur de y; la formule donnera, après la ſubſtitution faite,

$$-2Aady + Aydy + Abdy - Bbdy + Bydy = 0.$$

ou

$$Ay + By = 2Aa - Ab + Bb$$

d'où l'on tire de même les trois valeurs de y ſavoir

$$1^{o}.\quad y = \frac{2Aa - Ab + Bb}{A + B}$$

$$2^{o}.\quad y = \frac{2Aa + Ab - Bb}{A + B}$$

$$3^{o}.\quad y = \frac{2Aa}{A + B}$$

III°.

III°. Dans le repos, si les Corps quelconques A & B, sont en repos, & forment ensemble un sistème d'équilibre, j'ai $a = o$, $b = o$. x & y, représentent ici les deux bras du levier c, qui lie ce sistème. J'ai donc encore $x + y = c$.

La formule générale donne $Axdx + Bydy = o$.

Et puisque $y = c - x$ & $dy = - dx$, j'ai en substituant ces valeurs

$$Axdx + Bxdx - Bcdx = o$$

ou

$$Ax + Bx = Bc.$$

d'où l'on tire $x = \frac{Bc}{A + B}$.

Telle est donc l'universalité, & la fécondité, du Principe de la moindre quantité d'action, qu'avec une seule formule générale qu'il fournit, on peut trouver toutes les Loix connuës du repos & du mouvement.

XX. Procédons maintenant à un pareil examen du Principe des forces vives.

Principe des Forces Vives.

Lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité de forces vives se conserve inaltérablement la même avant & après le choc.

La *force vive* est le produit de la masse d'un corps par le quarré de sa vitesse propre.

Ceci

Ceci posé, & le reste étant comme dans l'article précédent, le Principe de la conservation des forces vives donnera pour formule générale

$$Aaa + Bbb = Axx + Byy.$$

Appliquons maintenant cette formule aux divers cas, comme nous avons appliqué celle de la Loi de l'épargne.

I°. Dans les Corps durs, où $x = y$, elle donne

$$Aaa + Bbb = Axx + Bxx,$$

ou

$$x = \sqrt{\frac{Aaa + Bbb}{A + B}}.$$ *Ce qui n'est pas vrai.*

II°. Dans les Corps élastiques, on a, $y = a + x - b$; ainsi la formule donne :

$$Aaa + Bbb = Axx + Bxx + Baa + Bbb + 2Bax - 2Bbx - 2Bab.$$

ou

$$(A+B)\,xx + (Ba-Bb)\,2x = Aaa - Baa + 2Bab,$$

d'où l'on tire

$$x = \pm \sqrt{\frac{Aaa - Baa + 2Bab}{A+B} + \frac{(Ba-Bb)^2}{(A+B)^2}} - \frac{Ba+Bb}{A+B}$$

ou enfin après le dévelopement

$$x = \frac{Aa - Ba + Bb}{A+B}.$$ *Ce qui est vrai.*

III°.

III°. Dans le repos, on $a = o$, $b = o$, $y = c - x$.

La formule devient donc

$$Axx + Bcc - 2Bcx + Bxx = o$$

ou

$$(A+B)xx - 2Bcx = -Bcc$$

d'où l'on tirera

$$x = \frac{Bc}{A+B} \pm \frac{\sqrt{-ABcc}}{A+B}.$$ *Ce qui n'est pas vrai.*

XXI. Il résulte manifestement de ce parallèle, 1°. Que le Principe de la moindre quantité d'action est totalement différent de celui des forces vives. 2°. Que le premier est universel, & qu'il embrasse tous les cas. 3°. Que le second n'est pas universel, ni appliquable par tout, puisque des trois cas que nous avons examiné, il n'y en a qu'un seul où il donne la vraye solution, conformément aux Loix connuës.

XXII. Il ne me reste plus qu'à prouver que le Principe des Forces vives n'est qu'une suite du Principe universel de la moindre quantité d'action; qu'il est contenu, comme un cas particulier & limité, dans la formule générale que la Loi de l'épargne m'a fournie. C'est par où je finirai ce Mémoire.

La formule qui exprime le Principe de la moindre quantité d'action, est (§. XIX.)

$$-Aadx + Axdx - Bbdy + Bydy = o.$$

Si maintenant je limite cette formule, en supposant $a - b = y - x$, ce cas particulier me fournira deux équations, savoir

1°.

1°. $dy = dx$. 2°. $a + x = y + b$.

La premiere de ces deux équations change la formule générale en cette formule particulière,

$$- Aadx + Axdx - Bbdx + Bydx = o,$$

ou

$$Aa - Ax = By - Bb,$$

La feconde eft . . $a + x = y + b$.

Multipliant ces deux équations l'une par l'autre, il en réfulte une nouvelle :

$$Aaa - Axx = Byy - Bbb$$

qui par la tranfpofition des termes, fe change en

$$Aaa + Bbb = Axx + Byy.$$

Formule, qui comme on fait, exprime précifément le Principe des forces vives.

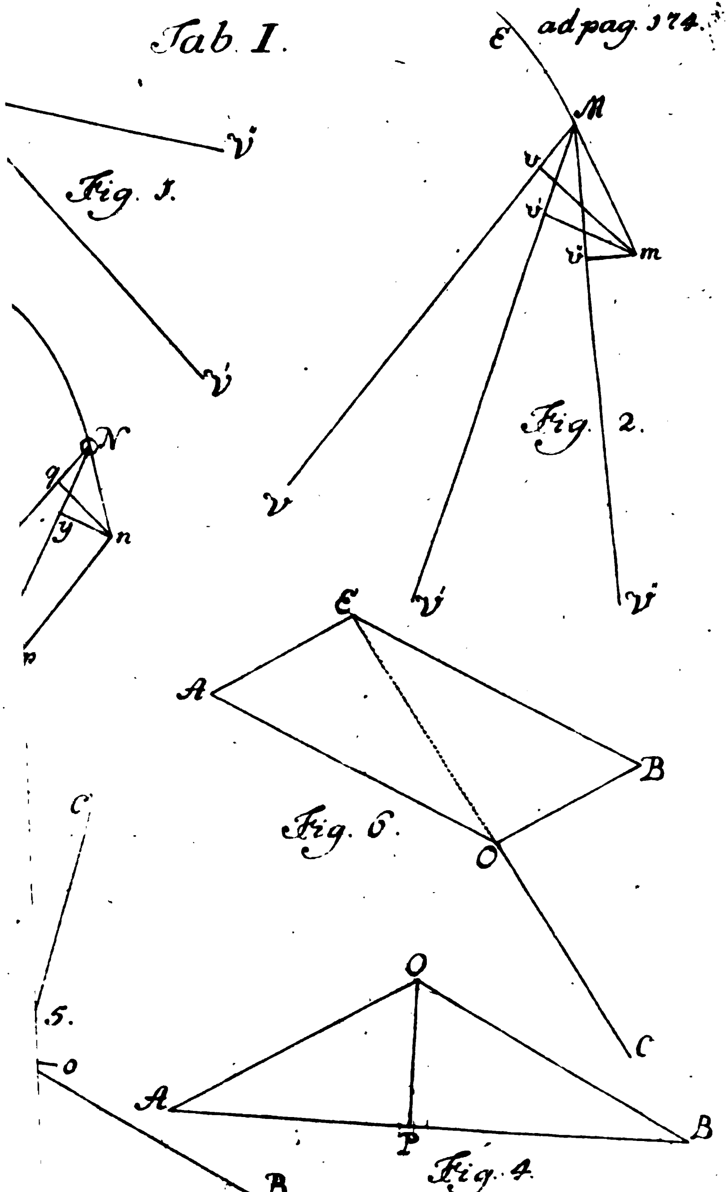
Il eft donc démontré que ce Principe eft une fuite, & un cas particulier du Principe général de la moindre quantité d'action.

AVERTISSEMENT

DE M. LE MONNIER.

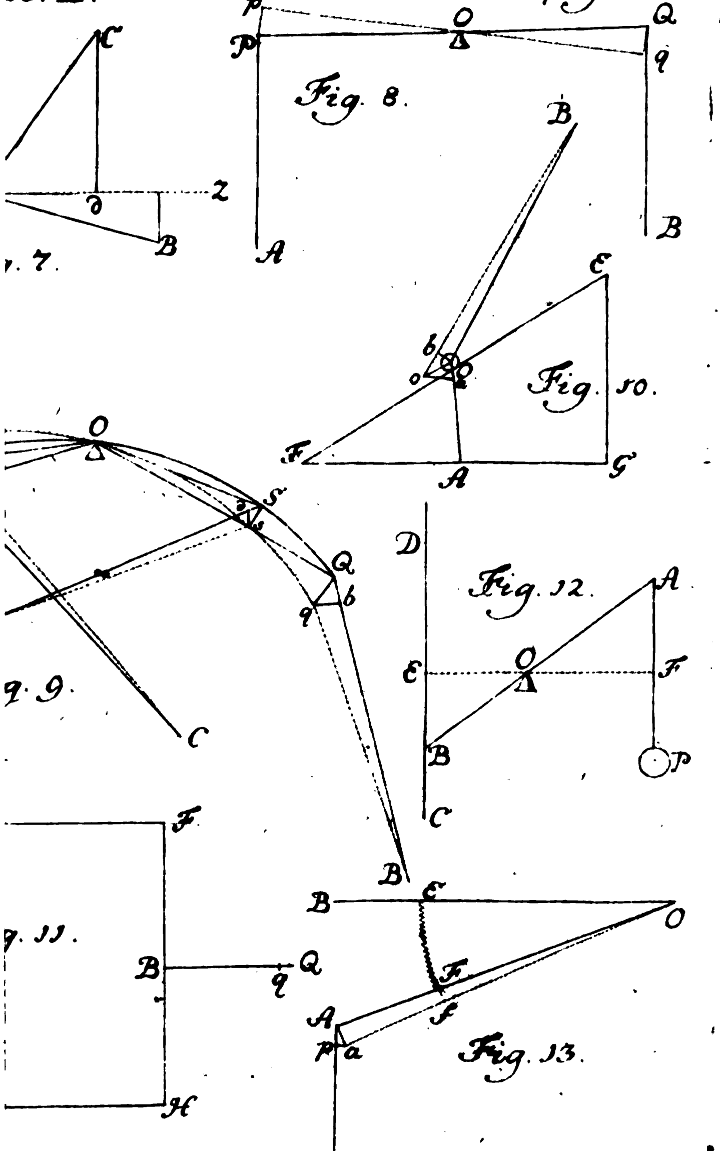
M. *le Monnier*, Membre de cette Académie, & des Académies Royales des Sciences de Paris & de Londres, attentif à ne pas vouloir qu'on luy attribuë rien de ce qui ne luy appartient pas, a ſouhaité qu'on avertit icy d'une erreur qui ſe trouve dans le Volume précédent de nos Mémoires, pag. 254. On y parle du Quart de Cercle avec lequel on a fait à Berlin les Obſervations pour déterminer la Parallaxe de la Lune, comme ſi c'eut été ſous la direction de M. *le Monnier*, que cet Inſtrument eût été fait à Londres. M. *le Monnier*, voulant rendre ſur cela juſtice à feu M. *Graham*, déclare que c'eſt uniquement à l'inſpection & aux ſoins de cet homme excellent dans les Arts & dans les Sciences, que la perfection de ſon Inſtrument étoit duë.

Tab. I. ad pag. 174.



). Tom. VII ad pag. 356. Frisch sc. Berl.

ab. II. ad pag. 188.



Tom. VII ad pag. 356.

Tab. III ad pag. 246.

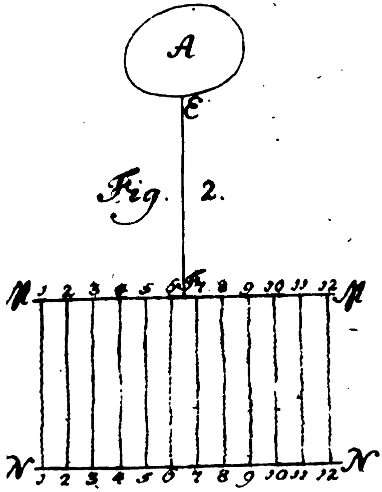


Fig. 2.

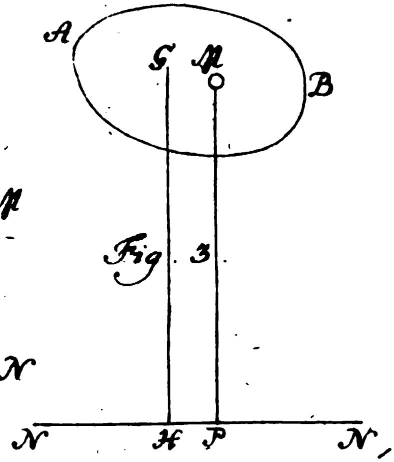


Fig. 3.

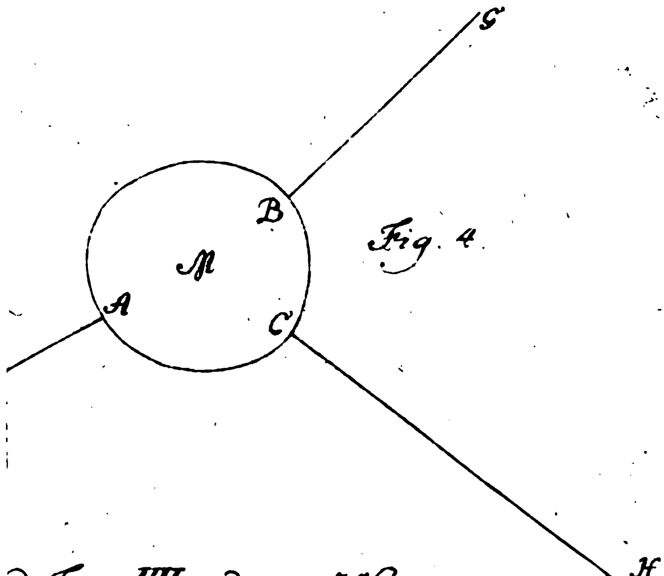
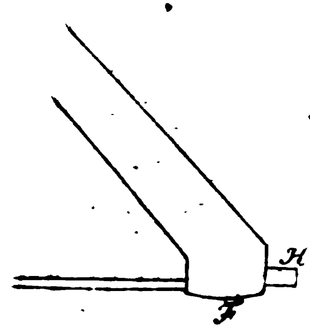


Fig. 4.

d. Tom. VII ad pag. 356.

Tab III



ig. 356.

Tab. III ad pag. 246.

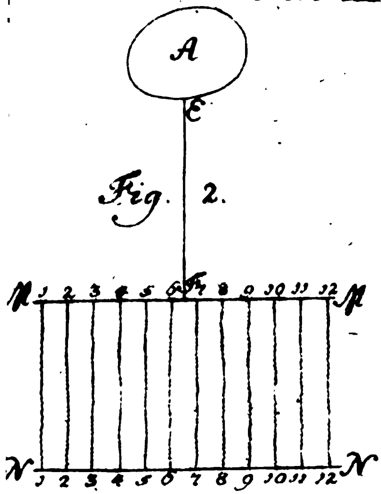


Fig. 2.

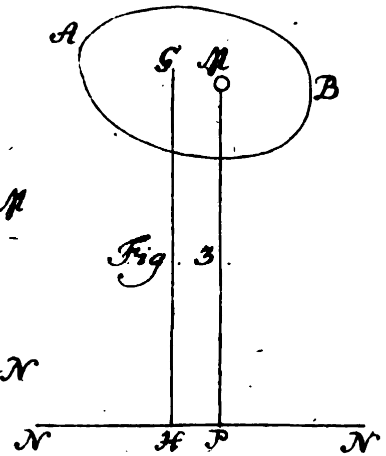


Fig. 3.

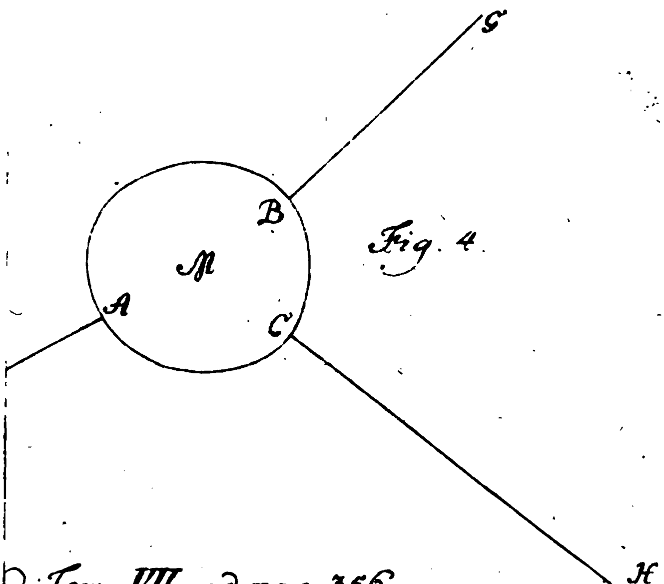
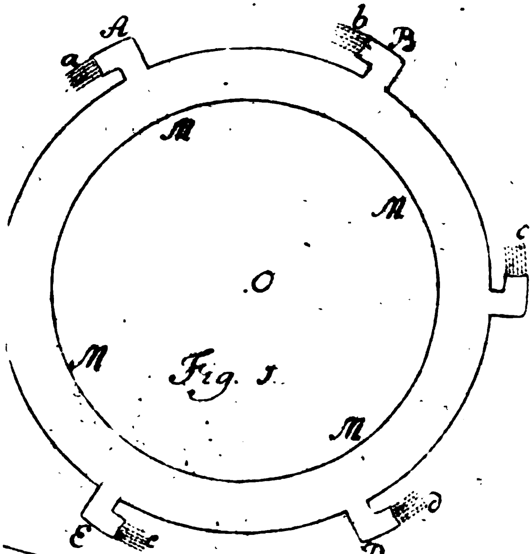
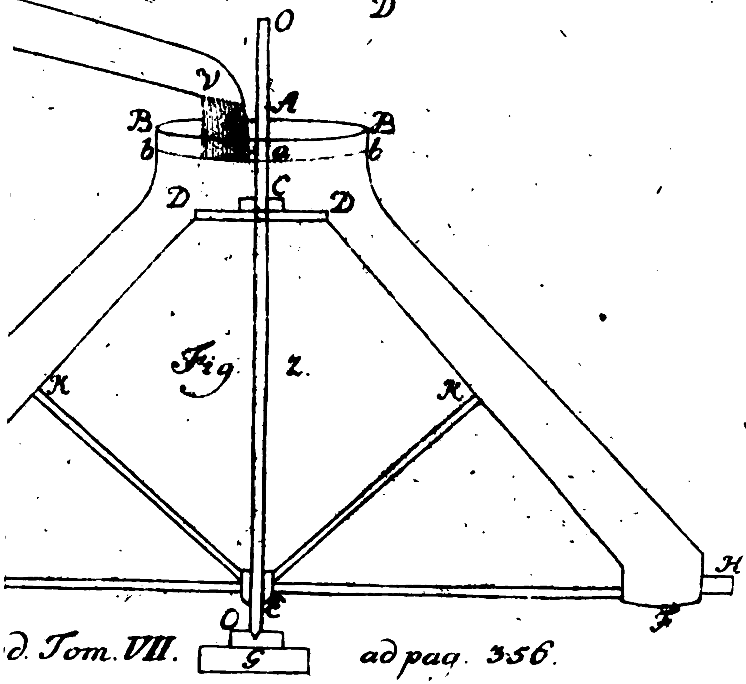


Fig. 4.

D. Tom. VII ad pag. 356.

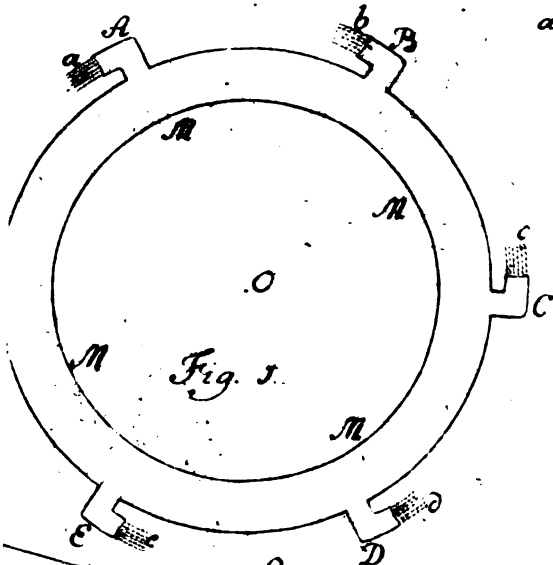
ad pag 291.

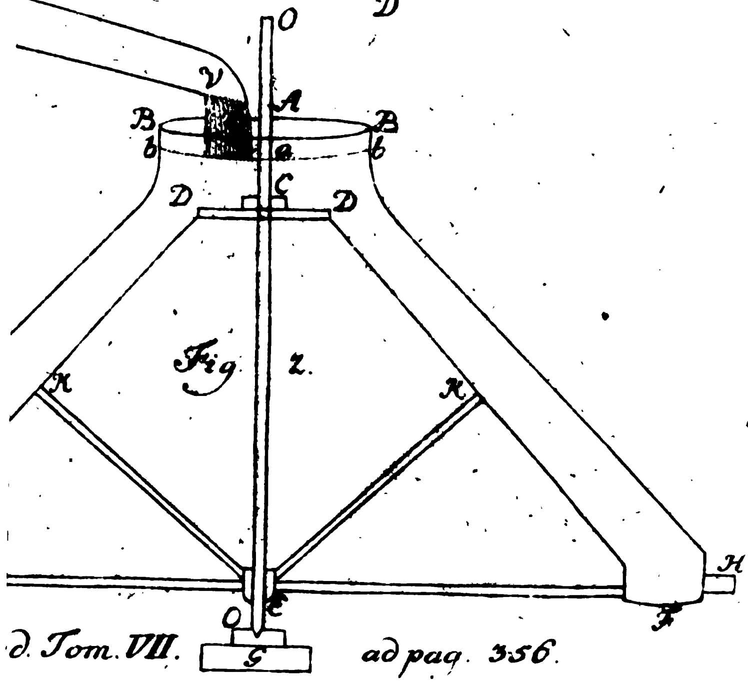




d. Tom. VII. ad pag. 356.

ad pag 291.





d. Tom. VII. ad pag. 356.

V. ad pag. 287.

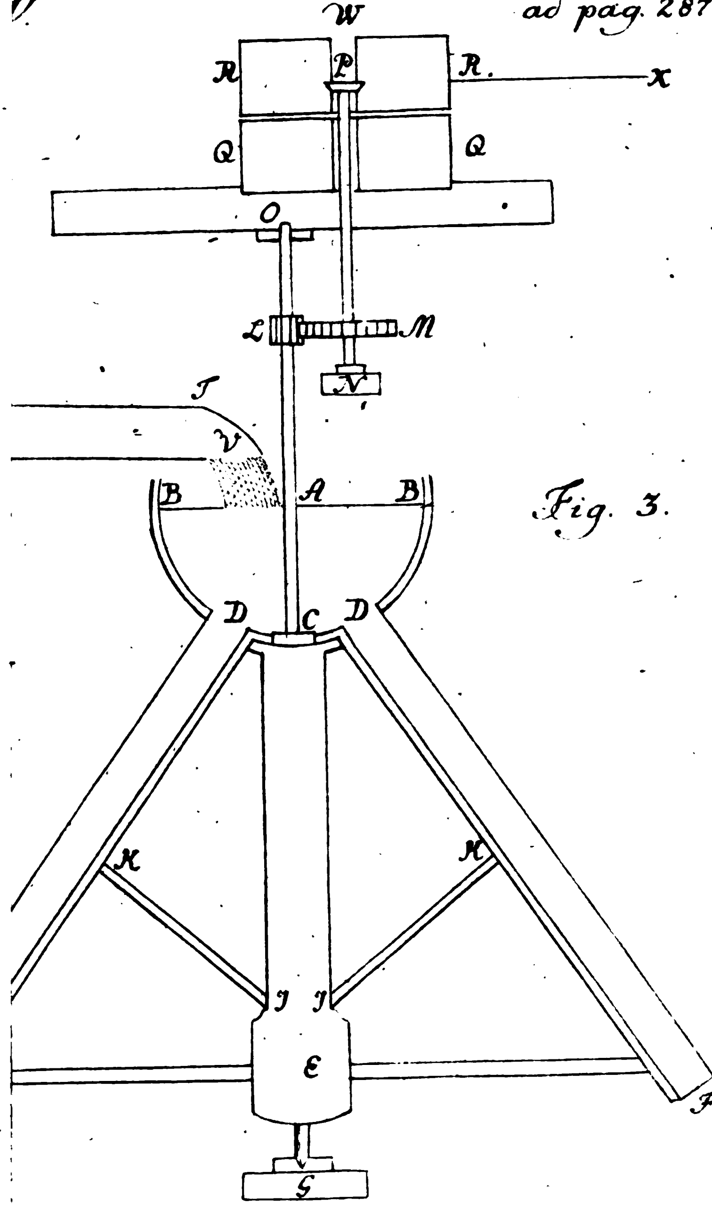
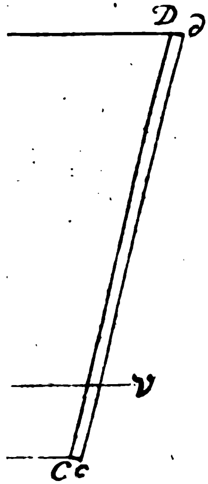


Fig. 3.

ad. Tom VII. ad pag. 350.

ad pag. 305.



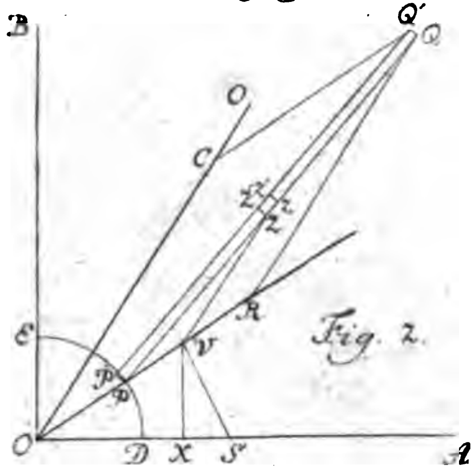
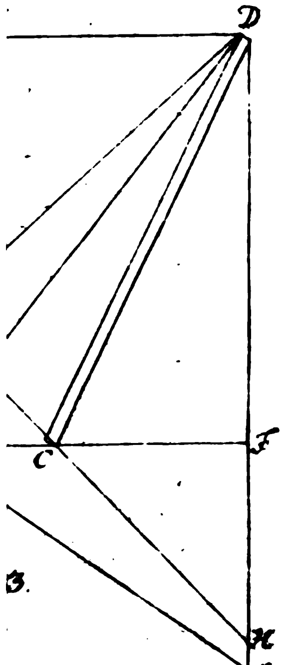


Fig. 2.



3.

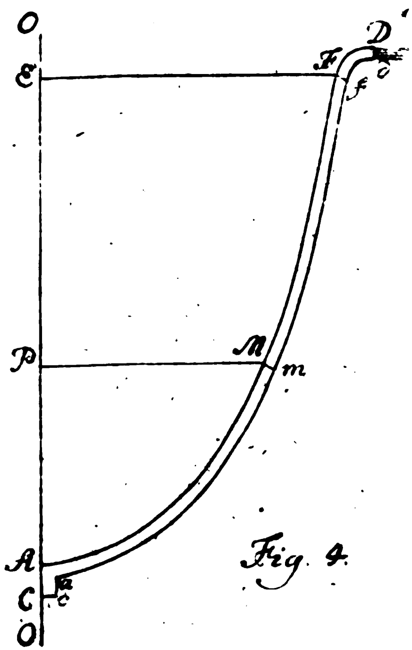


Fig. 4.

Tom. VII

ad pag. 356.

ad pag. 328

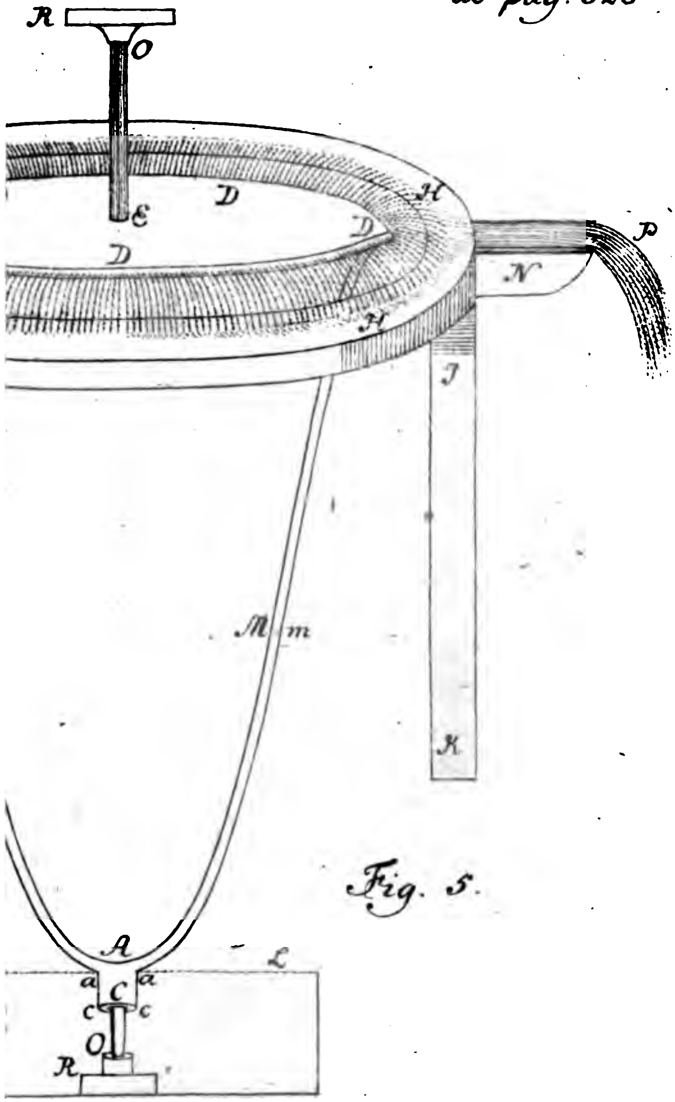
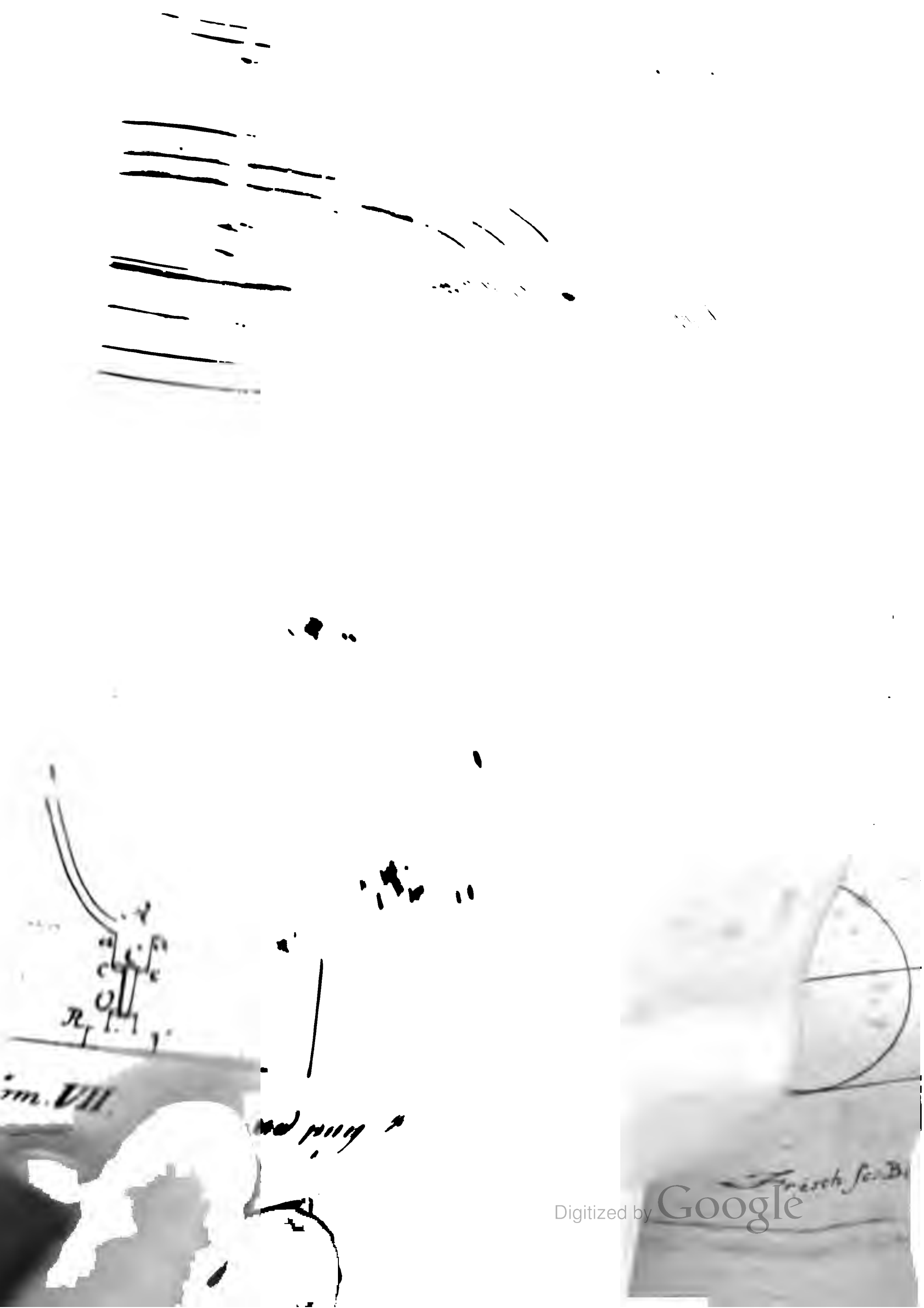


Fig. 5.

[To]m. VII. ad pag. 356.


im. VII.
Frisch sc. B

Tab. VIII. ad pag. 333.

Fig. 1.

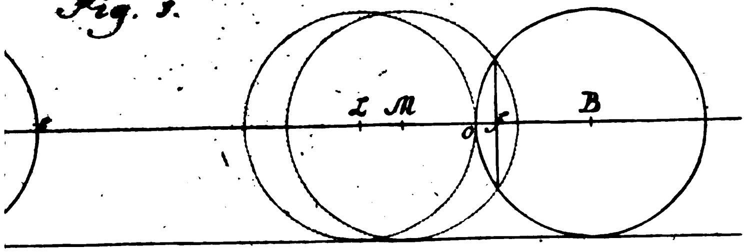


Fig. 2.

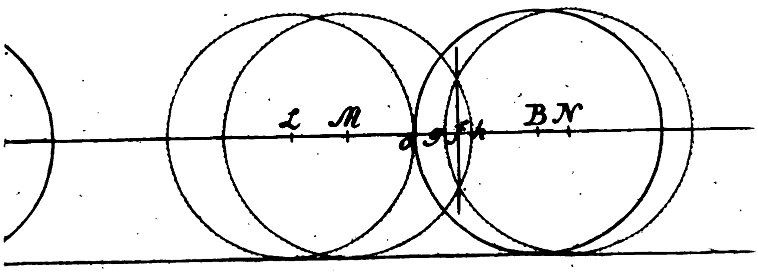
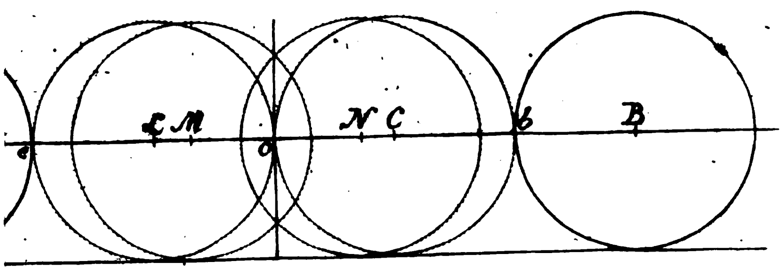


Fig. 3.



cad. Tom. VII. ad pag. 356.

Frisch sc. Berol.

ad pag. 328

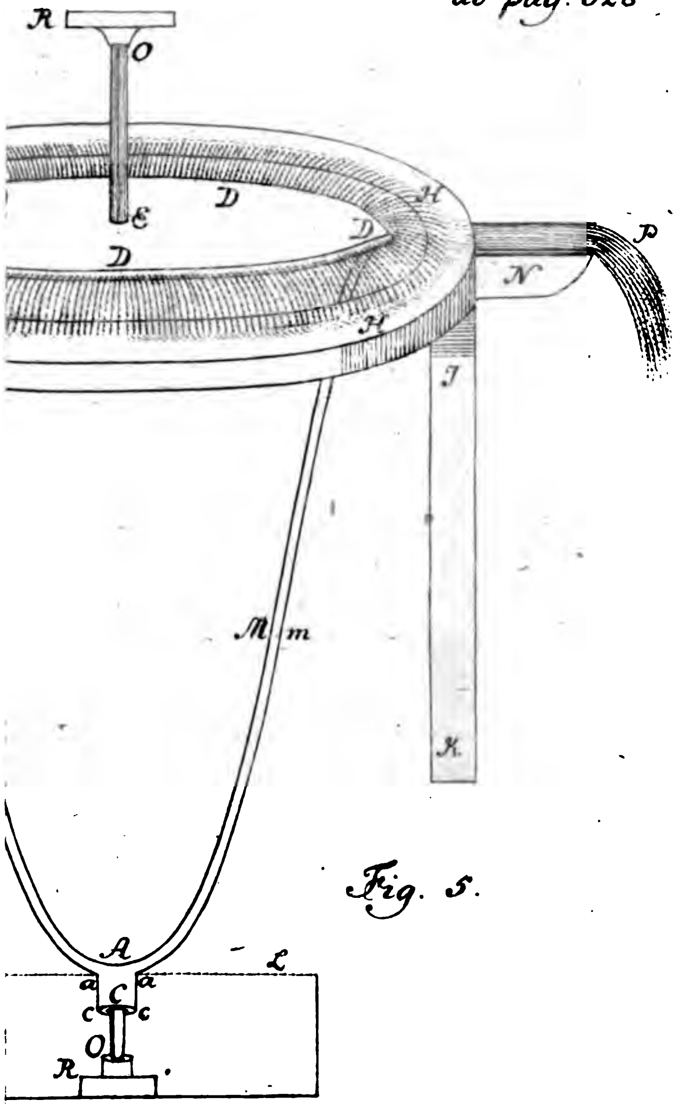


Fig. 5.

ad pag. 356.

Tab. VIII. ad pag. 333.

Fig. 1.

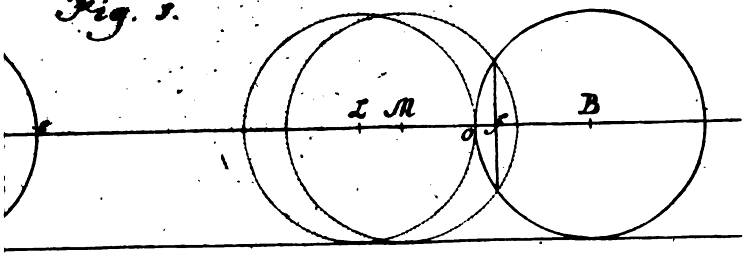


Fig. 2.

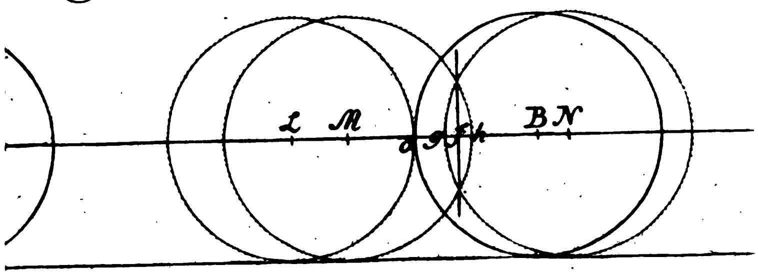
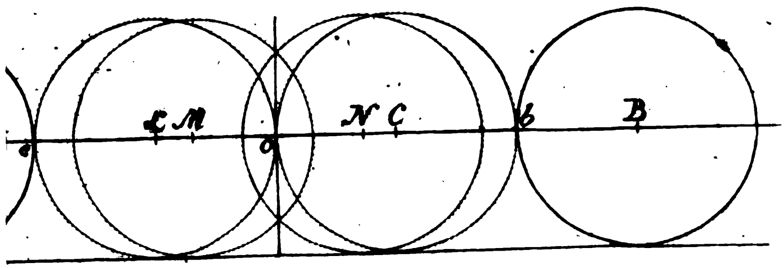


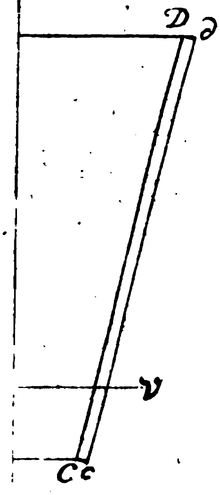
Fig. 3.



cad. Tom. VII. ad pag. 356.

Frisch sc. Berol.

ad pag. 305.



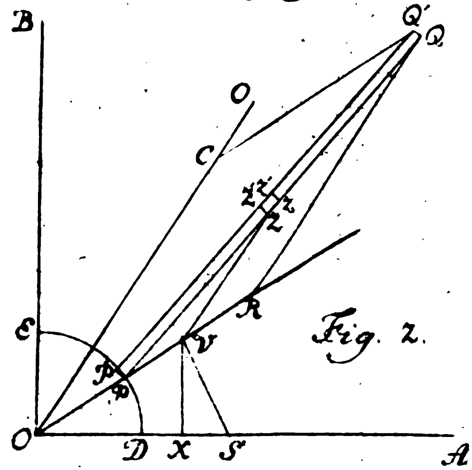
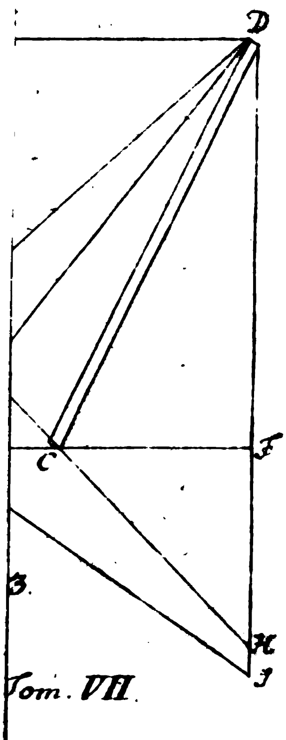


Fig. 2.



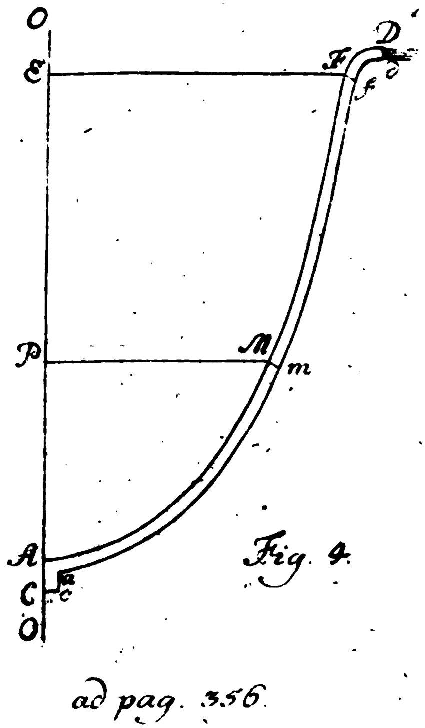


Fig. 4.

Tom. VII.

ad pag. 356.

ad pag. 328

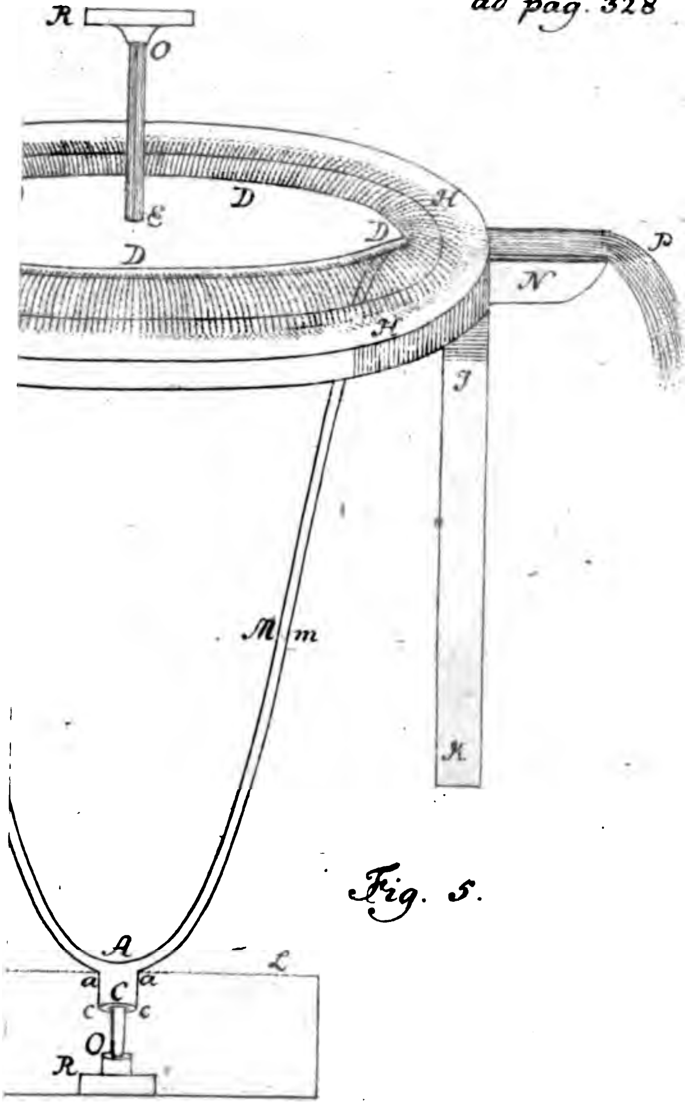


Fig. 5.

Tom. VII.

ad pag. 356.

Tab. VIII. ad pag. 333.

Fig. 1.

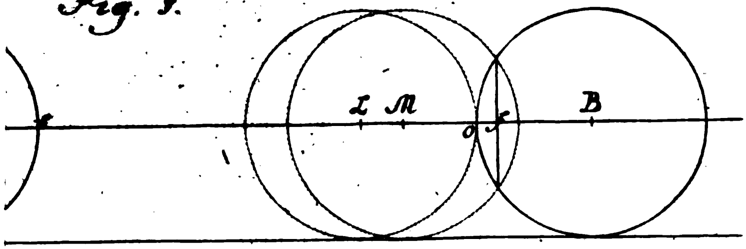


Fig. 2.

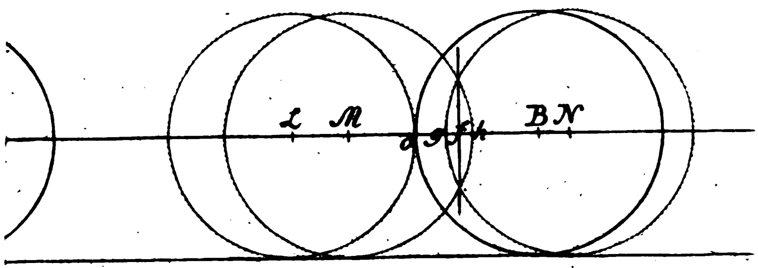
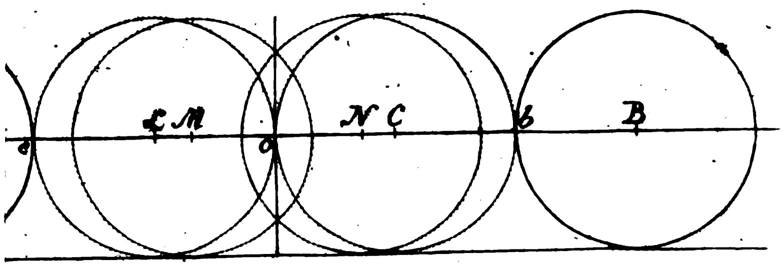


Fig. 3.



Frisch sc. Berol.

MÉMOIRES
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES-LETTRES.

CLASSE DE PHILOSOPHIE SPE'CULATIVE.

* * *

DE LA CONSCIENCE,

PAR M. FORMEY.

C'eſt dans le ſens moral, le plus ancien & le plus connu, que je prens le mot de *Conſcience*, et que je me propoſe d'en parler. On entend par-là „ ce Jugement intérieur que les „ hommes portent ſur un certain ordre d'actions qu'ils commettent, „ les appellant *bonnes* ou *mauvaiſes*, ſuivant la comparaiſon qu'ils en „ font avec certaines obligations auxquelles ils ſe croyent aſtreints. „ Il naît de la une dénomination générale de ces actions tant bonnes que mauvaiſes; on les appelle actions *morales*: et par conſéquent *moralement bonnes*, ou *moralement mauvaiſes*.

J'ai dit que c'étoit ſur cette Conſcience morale qu'alloient rouler mes réfléxions, parce que depuis un certain tems les Philoſophes ont auſſi pris le mot de *Conſcience* dans un ſens métaphyſique, pour le ſentiment réfléchi, qui nous met en état de connoitre que c'eſt nous qui ſommes le ſujet de quelque action, ou de quelque paſſion, & de faire de la diſtinction entre nous-mêmes, l'état où nous nous trouvons, & les cauſes de cet état. C'eſt le *Conſcium ſui* des Latins, & *l'Apperception* de M. de Leibnitz. Rien n'empêche qu'on n adopte ce ſens du mot de Conſcience, pourvû qu'on ait ſoin d'en avertir, lorsqu'il ſe préſente occaſion d'en faire uſage.

Il n'y a peut-être point de matiere sur laquelle on ait plus écrit, & moins philosophiquement écrit, que sur la Conscience. Déjà on ne sçauroit regarder sans pitié ces immenses Compilations, connuës sous le nom de Sommes des Cas de Conscience, où des Auteurs qui n'avoient d'autre savoir qu'une ténébreuse Scolastique, se sont livrés à toute la fougue de leur imagination, pour inventer & accumuler des cas de toute espece, parmi lesquels il s'en trouve de puériles, d'impossibles; & de scandaleux, dont les vicieux euxmêmes vont puiser l'idée dans ces Ouvrages destinés à leur Réformation. Pour les Moralistes proprement dits, qui ont voulu former des Théories de la Conscience, et ramener cette doctrine à des principes évidens, il y en a peu qui n'ayent donné dans quelque écart, soit de rigueur, soit de relâchement. Ainsi cette matiere, quoiqu'elle paroisse rebattuë, n'est pas encore à beaucoup près aussi dévelopée, que d'autres, qui ont été bien moins traittées. Ce n'est pas un Ouvrage complet que j'entreprens; cela ne conviendroit pas aux bornes ordinaires de nos Mémoires Académiques; mais, si j'en étois capable, je voudrois tracer le précis d'un Ouvrage, dans lequel ceux que leur goût on leur vocation y engageroient, exposassent avec l'etenduë convenable, et d'une maniere plus satisfaisante qu'on ne l'a fait jusqu'ici, toute la doctrine de la Conscience.

On a cru rendre service à la Religion et aux Mœurs, en faisant de la Conscience une espece d'empreinte originaire, naturelle, essentielle, immuable, que chaque homme porte gravée dans son âme, qui s'offre à lui sans aucun secours étranger, et dont rien ne sçauroit détruire les impressions. De cette supposition, qui, comme nous le verrons, est entièrement gratuite, on a déduit une preuve de l'Existence de Dieu, dont le peu de solidité n'a pas échapé à ceux qui ont eu intérêt à combattre ce Dogme fondamental. C'est un

un véritable malheur, que la plûpart des Vérités qui doivent servir de base à l'Edifice de la Religion, ayent été appuyées sur des argumens foibles, et même faux, tandis qu'il est si aisé de les ramener à des Démonstrations simples, & d'une évidence frappante. On a cru qu'une Verité étoit mieux prouvée, lorsqu'on mettoit dix ou douze raisons à la suite l'une de l'autre pour la confirmer, que si l'on n'en alléguoit qu'une seule qui fut incontestable. Il n'y a rien dont l'Erreur & l'Incrédulité ayent tiré de plus grands avantages que de cette fausse manoeuvre. Par un Sophisme éblouïssant, elles ont conclu de l'invalidité de quelques preuves à l'invalidité de toutes, & à la ruïne du Principe auquel elles se rapportoient. Tous les jours cependant, avec les meilleures intentions, on retombe dans une faute aussi capitale. La raison en est sensible, c'est que tous les jours il se trouve des gens dont les idées sont fort confuses, & qui sont imbus de préjugés dont rien ne sçauroit les délivrer. Et ces gens-là sont le gros des Citoyens de la République des Lettres.

Pensant comme je le fais là dessus, je ne dissimulerai donc point qu'on a mal à propos transformé la Conscience en une sorte de Voix de Dieu, differente des Lumieres naturelles et de l'exercice de la Raison, et que les droits particuliers qu'on lui attribuë en vertu de cette façon de l'envisager, n'ont aucune réalité. En général il faut être bien peu philosophe pour enter, comme on le fait dans tant d'autres occasions aussi bien que dans celle-ci, des Etres sur des Etres, des Facultés sur des Facultés, pour faire de l'ame un assemblage de pièces de rapport, ou, si vous aimez mieux cette idée, pour la séparer en divers districts & départemens, à peu près comme les Provinces d'un Royaume sont marquées sur une Carte Géographique. L'ame est non seulement une, entant que simple, indivisible; mais la force qui la caractèrise, on pour mieux dire, qui en fait l'essence, cette force de se représenter les objets par une suite d'idées

qui y répondent, est parfaitement une; sans que la succession des états qui la modifient, puisse déroger le moins du monde à cette unité. Ce n'est que pour envisager plus commodément, & pour traitter avec plus de netteté, ces diverses modifications réduites à certaines especes, qu'on parle de Sensation, d'Imagination, d'Attention, de Réfléxion, de Perception, de Jugement, de Raisonnement, et de Volonté. Quelque capitale et marquée que paroisse cette derniere division, la Volonté ne peut être autre chose que la représentation d'un objet, conçu comme bon ou mauvais par rapport à nous, et comme desirable ou haïssable, à proportion du degré dans lequel il nous paroît bon ou mauvais. Faire passer les derniers ordres de l'Entendement, l'*ultimum dictamen*, à la Volonté, qui commence alors ses fonctions, & se porte vers les objets, ou s'en éloigne, c'est multiplier les Etres sans nécessité. Non seulement la même ame qui juge, veut; mais c'est en jugeant, qu'elle veut. Nous sommes à l'égard de toutes les choses qui nous environnent, & nous affectent ici bas, dans le cas d'un homme qui se trouve à une Table servie avec tant de profusion qu'il ne sçauroit goûter de tout. Il promène donc ses regards sur cette variété de mets, & fait choix de ceux qu'il croit les plus salutaires, ou les plus agréables. Dans le moment qu'il sépare dans son esprit ceux qu'il préfere de ceux auxquels il donne l'exclusion, y a-t-il deux branches de son ame en fonction? Et si par hazard il se trouvoit sur la même Table un plat pour lequel il eut une aversion invincible, une sorte d'horreur, faudroit-il supposer un troisième principe de cette disposition?

Ce qui nous fait illusion à cet égard, c'est l'extrème promtitude, l'etonnante prestesse, avec laquelle l'ame, faisant succéder les unes aux autres des modifications differentes, & quelquefois opposées, semble exécuter deux ou trois opérations, ou même davantage, à la fois. On ne fait point attention à la succession réelle qui

qui a lieu entre ces états, parce qu'il faut être exercé à l'attention & à la réfléxion pour s'en appercevoir, si tant est que dans certains cas elle ne soit pas imperceptible. Mais cette succession n'en est pas moins évidente pour quiconque se fait de justes idées de l'ame. Penser autrement, ce seroit errer aussi grossièrement que celui qui s'imagineroit, en remarquant que lorsqu'on le pince au bras & à la jambe en même tems, son ame semble se porter vers l'un & l'autre de ces endroits au même instant, il y a alors une diffusion, une extension de l'ame; en sorte que l'ame qui sent la douleur du bras n'est pas précisément l'ame qui sent la douleur de la jambe, ou du moins qu'elle se partage pour les saisir toutes deux. Une fausse analogie, empruntée des fonctions du corps, nous conduit à la même conclusion. Parce que les poûmons sont l'organe de la respiration, l'estomac celui de la digestion, & que les autres visceres servent à diverses secretious, on est porté à croire, que la Volonté est la partie de l'ame qui veut, autre que l'Entendement, qui est la partie par laquelle l'ame se représente les choses. Et le progrés de cette façon de penser s'étend si loin qu'on y assujettit Dieu lui-même, cet Etre, qui non seulement ést, come nôtre ame, exempt de toute composition, mais surtout qui differe essentiellement de nôtre ame, en ce qu'il n'éprouve aucune de ces successions, & de ces differences d'état, qui semblent autoriser à croire qu'il y a en nous une difference réelle de Facultés.

Je ne fais point difficulté de m'étendre sur ces idées, parce que c'est autant de fait pour la matiere de la Conscience. Si l'ame exclut toute pluralité & toute division, à plus forte raison seroit-il absurde d'y placer une Faculté étrangere, qui seroit inserée, je dirois presque, greffée en elle ; & qui s'unissant ensuite étroitement à elle par cette insertion inexpliquable, en prendroit le gouvernement, & érigeroit au dedans d'elle cette espece de Tribunal, qui a donné

lieu

lieu à tant de beaux morceaux Oratoires. Je n'ai garde d'appeller pourtant ces morceaux de pures déclamations; puisqu'en détruisant à présent ce qu'il y a de chimérique dans la notion de la Conscience, je me flatte d'en découvrir la réalité incontestable, qui nous conduira à des conséquences tout autrement victorieuses contre ceux qui croyent avoir fait un grand coup en ôtant la Conscienee, & s'être assuré par-là, & l'exemption de tout remors, & l'impunité. Il en est de ces gens-là, comme de ceux qui à la guerre, en portant toutes leurs forces contre une fausse attaque, donnent dans le piège que l'ennemi leur tend, & succombent à une attaque réelle. On peut dire avec vérité de la Religion, de la Morale, & de tous les grands Principes de nos devoirs, ce qu'un Monarque divinement inspiré dit de Dieu lui-même: *Où irai-je arrière de lui?*

Mais j'ai une Remarque bien importante à faire, avant que d'aller plus loin. Elle concerne la facilité avec laquelle les hommes, les Philosophes même, laissent passer la supposition qu'on peut mettre, (au moins que Dieu le peut,) une Faculté dans un Etre, qu'elle s'adapte & s'enchasse dans cet Etre, & qu'elle vient jusqu'à s'identifier avec lui, en sorte que cet Etre a une Faculté de plus qu'il n'auroit sans cela. On ne parle, & on ne raisonne pas ainsi, à l'egard de la Conscience seule; on dit tout de même: Dieu nous a donné la Raison, la Liberté. Etrange assertion, si l'on veut dire par là, comme on le veut en effet ordinairement, que Dieu ayant créé nôtre ame, lui a fait présent par surabondance de biens de ces qualités, ou prérogatives. Suivant cela, il y auroit une espece de pâte, de masse commune, d'où Dieu tireroit les ames; après quoi, laissant les unes dans le plus bas étage, il privilégieroit les autres, en les dotant de tels ou tels avantages. Il y a un côté spécieux, qui favorise cette erreur. On croit augmenter la Puissance de Dieu, en le faisant pêtrir & arranger à son gré toutes les productions qu'il tire

du

du néant; on croit augmenter surtout nôtre reconnoissance à son égard, en nous parlant de ces présens qu'il nous a faits, & que nous ne tenons que de sa pure libéralité. Mais tout cela n'est qu'illusion. Nous sommes l'Ouvrage de la Puissance & de la Bonté de Dieu, & nous devons d'immortels hommages à ces souveraines Perfections; parce que Dieu, pouvant ne nous pas créer, et n'y étant forcé par aucun genre de contrainte, nous a créés, & nous accorde tout ce qui étoit véritablement convenable à nôtre être, & même, quoiqu'on en puisse dire, à nôtre bien-être. Mais cela ne veut pas dire que Dieu, voulant une fois nous créer, ait pû nous créer autres que nous ne nous sommes, différens de nôtre essence. Je rens graces à Dieu de ce que j'existe; mais lui rendrai-je graces de ce que je ne suis pas une brute, ou tel animal? Cela ne seroit pas plus judicieux, que de me plaindre de ce que je ne suis pas un Ange, ou quelque Etre d'un ordre plus élevé. Il n'a point de milieu entre n'être pas, ou être ce que l'on peut être, avoir une existence conforme à son essence.

Tout dépend ici du principe de l'immutabilité des essences; principe fondamental de toute certitude. Il seroit bien étrange que, parce que l'essence de l'homme, de la plante, de la pierre, ne sont pas connuës; ces choses-là n'eussent pas leur essence aussi fixe, aussi déterminée, que celles du triangle & du quarré. Je n'entre point dans la controverse, si nous pouvons découvrir les essences des choses *concretes*, ou jusqu'à quel point nous pouvons y pénétrer. Il me suffit pour le présent qu'il faut qu'elles ayent leur essence; que cette essence, comme toute autre, consiste dans un certain nombre de choses données, qui ne peut être, ni plus grand, ni moindre, sans qu'il en résulte un autre être, une essence differente. L'essence du nombre quaternaire consiste dans l'assemblage de quatre unités; soit que vous ôtiez, ou que vous ajoutiez, il en résultera un autre nombre. Ainsi, & par une conséquence nécessaire, quand je ne sçau-

sçaurois pas en quoi consiste l'essence de l'homme, il faut que cette essence soit telle, & non autre; en sorte que, si elle est ABC, elle ne peut être, ni AB, ni ABCD, ni AFG, ni aucune autre combinaison differente d'ABC. Pour arriver à la conclusion que nous cherchons, si la Raison est B dans l'essence humaine, Dieu ne peut pas avoir créé l'homme, en produisant simplement AC pour y ajouter ensuite B; car AC n'est pas l'homme, & ce n'est que par la production, non successive, mais simultanée d'ABC, que l'homme existe. Lorsque vous avez tracé deux lignes qui forment un angle, vous ne direz pas; je viens de faire un triangle, auquel j'ajouterai à présent une troisième ligne; vous n'êtes en droit de dire, j'ai fait un triangle, que quand la réünion des trois lignes forme le triangle. Il ne sçauroit en être autrement de quelque essence que ce soit.

Disons en autant de la Conscience. Si l'homme, ou l'ame, sont ABC, & que la Conscience soit D; Dieu, après avoir fait l'homme ne sçauroit lui donner la Conscience; les essences sont inséparables, & uniques; elles ne cedent & ne s'élargissent point, pour admettre quelque addition, où supplément. Ou la Conscience est l'Ame elle-même *consciente*, *conscientieuse*, ainsi que vous voudrez l'appeller, ou elle n'est rien, il implique contradiction qu'elle existe dans l'ame. Or elle est, elle existe; l'expérience le prouve. Donc il faut que ce soit l'Ame elle-même, qui par l'ordre de ses idées, & le dévelopement de ses facultés, disons mieux, de sa force, arrive à former cette espece de Jugèmens sur la Moralité des Actions libres, auxquels on a donné le nom de *Conscience*. C'est ce qu'il faut examiner de plus près.

Reprenons la définition par laquelle nous avons commencé. La Conscience, avons-nous dit, est ce Jugement intérieur que nous portons sur les actions bonnes ou mauvaises, considérées comme telles. Ce n'est là que ce que les Logiciens appellent *définition nomina-*

minale; nous y apprenons simplement à quoi l'opération de nôtre ame qu'on appelle Conscience, est reconnoissable, & ce qui la distingue de toute autre. Mais nous n'y voyons point d'où elle naît, & en quoi elle consiste proprement; ce qui forme sa *définition réelle*, à laquelle l'ordre de nos idées nous conduira. Dés à present, & sans aller plus loin que la définition nominale, nous pouvons en tirer par voye de conséquence les deux Propositions suivantes.

La première, c'est que là où il n'y a point de Jugement, il n'y a point de Conscience. Cela est également vrai, soit que l'ame n'ait jamais poussé ses opérations jusqu'à juger, soit que l'état actuel où elle se trouve lui interdise le pouvoir de le faire, en la jettant dans l'engourdissement, ou dans quelcun de ces symptomes violens, qui la mettent entièrement hors de son assiette naturelle. Les Theologiens de Chartres, qui cherchoient à découvrir des vestiges de la Conscience dans le sourd & muet, qui subitement délivré de sa surdité, fut mis par là en état d'acquérir l'usage de la parole, ces Theologiens, dis-je, prenoient des peines fort inutiles; ils s'efforçoient, pour ainsi dire, à trouver une conclusion sans prémisses. En général toute Créature humaine dont quelque accident, ou un défaut total d'éducation, ont rendu le sort pareil à celui des animaux, ne s'eléve pas au dessus de la Classe de ces mêmes animaux, parmi lesquels elle fait même une fort triste figure, faute de cet instinct & de cette industrie, qui dédommagent en quelque sorte les bêtes de n'avoir pas la raison. Mettez ensemble une troupe d'enfans pris au berceau, donnez-leur les alimens nécessaires, mais ne leur parlez point, & ne leur apprenez point à parler; vous ne verrez en eux que des bêtes sottes et mal-adroites, qui ne se distingueront que par un peu plus de malice grossiere, de voracité, & de toutes sortes d'appétits effrénés. Je suis persuadé en particulier que d'un tel assemblage, quelque nombreux qu'il fut, on ne verroit jamais naî-

tre la Parole, dont l'usage est néanmoins indispensable pour former des abstractions, des idées distinctes, des notions universelles, & en général pour raisonner. Cela me paroit bien propre à confirmer, pour le dire en passant, l'origine que la Révélation attribuë au genre humain. Si les hommes, au lieu d'avoir été formés par le Créateur dans un état à pouvoir continuer, & pousser plus loin l'exercice de leurs facultés, étoient partis de l'ignorance totale, du même point qu'un Enfant entièrement abandonné; il me paroit démontré, ou du moins d'une probabilité tout à fait voisine de la démonstration, qu'ils n'auroient jamais été au delà de *l'animalité*. Quiconque se trouve donc dans un semblable état, est très distant de celui où commence l'exercice des droits de la Conscience.

Il faut dire la même chose de tout cas qui enleve la faculté de juger une fois acquise. La manie, l'imbécillité, & la fougue de certaines passions, produisent ces effets. Vous remarquerez, s'il vous plaît, que je ne parle point ici de ce qui rend les actions imputables, ou non imputables. Se jetter dans un état, ou la Conscience ne peut plus agir, ce n'est point se soustraire de droit à son autorité; c'est simplement s'en soustraire de fait, & demeurer responsable de toutes les suites. Or il ne s'agit ici que du fait; & je n'affirme autre chose, sinon qu'un homme qui est hors d'état de juger de ses actions, est destitué de conscience, tant que cet état dure.

La seconde proposition que j'infere de la définition que j'ai donnée de la Conscience, savoir qu'elle est le Jugement que nous portons de la moralité de nos actions; c'est que quiconque ne reconnoit point de moralité dans les actions, ni de principes par lesquels on puisse les distinguer en bonnes et mauvaises, n'a, ni ne peut avoir de Conscience. Nous verrons à la vérité dans la suite qu'il n'y a aucune négation qui puisse s'étendre jusqu'à cette difference des actions, et qu'elle subsiste dans quelque hypothese que ce soit.

Mais

Mais laiſſons paſſer pour le préſent la ſuppoſition, qu'un homme, en raiſonnant, parvint à ſe convaincre, ou plûtot à ſe perſuader, que toutes les actions ſont parfaitement égales & indifferentes; il eſt manifeſte qu'il n'y auroit rien du tout dans ſon Ame, qui eut quelque rapport à la Conſcience.

Ces obſervations faites, je me crois en état de donner la Définition réelle de la Conſcience. C'eſt *le dévelopement de la Raiſon, rélatif & proportionel à la connoiſſance des devoirs.* Dès la qu'il eſt impoſſible, comme je l'ai fait voir, que ce ſoit une inſertion, ou addition aux facultés de l'ame, ſurvenuë d'ailleurs, il faut que ce ſoit une de nos facultés mêmes, qui embraſſe dans ſon exercice le jugement des actions morales. Or je dis que c'eſt la Raiſon, ou le Raiſonnement, dans le ſens où les Logiciens prennent ce mot; c'eſt à dire, la troiſième opération de nôtre ame, par laquelle de la comparaiſon de deux idées avec une troiſième, qui a quelque choſe de commun avec elles, on infère l'aſſociation ou la diſſociation de ces deux idées.

En effet, le Jugement que porte la Conſcience, ne ſçauroit être ce Jugement purement intuïtif, qui fait la ſeconde opération de l'ame; il faut que ce ſoit un Jugement diſcurſif, ou raiſonné. Je dis que ce n'eſt point un Jugement intuïtif; car la ſimple vuë d'une action ne détermine point ſa moralité; il s'agit d'en connoitre encore le principe, & de comparer ce principe à quelque régle qui démontre ſa juſteſſe. Servons-nous de quelques exemples, pour répandre du jour là-deſſus. Je vois un homme, qui en tient un autre ſous lui, & qui lui plonge un fer dans le ſein. Fait-il bien ou mal? Je n'en ſçais rien. Ce peut être un aſſaſſinat; ce peut être une exécution juridique; ce peut être une opération de Chirurgie. Il faut que je ſache le principe qui fait agir cet homme; mais ce n'eſt pas tout: il faut que je ſache encore le droit qu'il a d'agir. Car pre-

nons que ce soit une exécution juridique. Ce sera l'infortuné Monarque Anglois, Charles I. sur l'échaffaut, livrant sa tête au Bourreau. Est ce une bonne action, ou un crime, de la part de ceux qui lui font subir ce supplice? Je n'en sçais rien encore, jusqu'à ce que j'aye bien connu la régle de leur conduite, & la rectitude de cette régle. S'il est vrai que les Anglois puissent punir leurs Rois de l'infraction des engagemens qu'ils ont contracté avec le Nation, qu'il y ait telle infraction qui peut être punie de mort, & que Charles soit dans le cas; l'action qui lui ôte la Couronne avec la vie, est légitime, & par conséquent bonne. S'il est vrai au contraire, ou que la Majesté des Rois soit inviolable, ou que Charles I. n'ait point encouru la peine portée par la Loi, l'action est injuste, et par conséquent mauvaise. Ce n'étoit donc point une chose de legère discussion pour les Juges de ce Prince que de juger de la moralité de leur décision, cela demandoit des Raisonnemens exacts & approfondis; & ce n'étoit que dans le résultat de semblables raisonnemens, qu'ils pouvoient rencontrer le Jugement réel de la Conscience.

Comme il n'y a rien de plus opposé au Raisonnement que l'*Empirisme*, cela me donne lieu de remarquer qu'il est aussi à peu près incompatible avec la Conscience. L'*Empirisme moral*, c'est la détermination de nos actions, fondée sur la coûtume & sur l'exemple. On fait ce qu'on a toujours fait, ou ce qu'on voit faire. Cela favorise cette Paresse naturelle, qui paroit être dans l'ame ce que l'Inertie est dans les Corps. On se dispense par là d'une des choses qui coûtent le plus, de la peine de raisonner. Si donc la Conscience consiste, non seulement dans l'exercice, mais dans un dévelopement considérable de la Raison, elle ne peut subsister avec l'Empirisme.

Je n'ai pas encore épuisé ma définition. La Conscience, ai-je dit, est un dévelopement de la raison, mais ce n'est pas un dévelopement quelconque. Il est uniquement rélatif, & exactement proportion-

tion-

tionnel à la connoiſſance des devoirs. Uniquement rélatif; car les plus grands progrés dans les Sciences les plus ſublimes n'étendent point le domaine de la Conſcience; à moins que ces Sciences ne menent à des Conſéquences pratiques, c'eſt à dire, à des devoirs. Exactement proportionnel; parce qu'on ne juge jamais qu'on a bien ou mal fait, qu'autant qu'on croit avoir rempli ou violé un devoir. On a donc au pied de la lettre autant de Conſcience qu'on connoit de devoirs, & qu'on s'en fait une idée nette, qui détermine leur étenduë, & en aſſigne les juſtes bornes.

Nous retrouvons ici les Indiſcernables, qui aux yeux d'un vrai Philoſophe, caractériſent tous les Etres, & toutes les manieres d'être. Il n'y a pas deux Conſciences parfaitement les mêmes dans toute l'immenſité des Intelligences; & il n'eſt pas poſſible de concevoir qu'elles exiſtent. Cela demanderoit deux choſes qu'on n'eſt pas en droit de ſuppoſer: premièrement, un degré de dévelopement quant à la Raiſon, qui fut préciſément le même dans l'Intelligence A, que dans l'Intelligence B. Or le degré actuel d'une Faculté quelconque dans une Intelligence eſt préciſement le réſultat de tous les états précedens, par lesquels elle a paſſé; ces états ſont liés entr'eux par une cauſe qui ne peut convenir qu'à un ſeul Etre, vû la place que cet Etre occupe dans l'Univers, & les rapports qu'il a avec tous les autres. Tout comme il ſeroit donc impoſſible de trouver deux cerveaux dont les traces fuſſent entièrement les mêmes en nombre & en arrangement, il ne l'eſt pas moins de rencontrer deux Imaginations, deux Mémoires, deux Raiſons, & par conſéquent deux Conſciences égales. Ceux qui ne font pas du Principe des Indiſcernables pris *à priori* tout le cas qu'il mérite, n'ont qu'à recourir à l'Expérience, & ils ſe convaincront qu'elle ne le dément jamais.

La ſeconde choſe qui ſeroit requiſe pour l'identité des Conſciences, ce ſeroit l'identité des notions de nos devoirs. Je n'y vois

pas

pas moins d'impoſſibilité. Les Théories de la Morale & de la Religion ſont les mêmes dans leurs principes généraux; mais elles ſe modifient enſuite à l'infini ſuivant les eſprits qui ſe les approprient. Le tempérament, l'application, l'habitude, les occaſions, mille & mille circonſtances particulieres, font que l'un eſt plus vivement affecté par une idée que l'autre; & que, tandis qu'un devoir s'épure & monte au plus haut point de diſtinction chez l'un, il eſt presque ignoré par l'autre. Si l'on pouvoit recevoir ſur quelque matiere l'empreinte des idées, comme on reçoit celle d'une Pierre gravée, on verroit la totalité des devoirs exprimée dans toutes ſortes de rapports & de proportions. Or cette empreinte des devoirs, c'eſt précisément la régle de la Conſcience, qui ne forme ſes jugemens que d'après le coup d'oeil qu'elle y jette.

Mais, dira-t-on, dans cette diverſité infinie de Conſciences, quelle eſt la bonne? Comme j'enviſage le ſujet que je traitte, du côté Métaphyſique plutôt que du côté Moral, je pourrois me diſpenſer de répondre à cette Queſtion. Au moins n'ai je garde de me livrer à toutes celles qui en naiſſent ſur la Conſcience *incertaine*, *douteuſe*, *errante*. Je ne me crois obligé que de fournir, comme Métaphyſicien, le principe général d'où j'eſpère qu'on pourra tirer la ſolution de tous les cas qui concernent ces diverſes ſortes de Conſciences. Et la choſe eſt aſſez importante pour nous y arrêter un moment.

Il ſembleroit d'abord que la bonne Conſcience dût être celle qui rend témoignage que nous agiſſons conformément aux devoirs qui nous ſont connus, et à l'idée que nous nous formons de ces devoirs. Mais un peu d'attention prouve que ces conditions ne ſuffiſent pas pour remplir l'idée de la bonne Conſcience. Car ſommes-nous les maîtres de nous inſtruire de nos devoirs, ou des les ignorer; & lorsque nous nous en inſtruiſons, de nous borner à une connoiſſance ſuperficielle, ou de les approfondir, autant que nous en

en sommes capables? Autant vaudroit dire que nous sommes les maîtres de nous faire une Morale & une Religion à nôtre gré, & de trier dans la totalité des devoirs ceux qui sont de nôtre goût, afin de les adopter, en donnant l'exclusion aux autres. Ce secret après tout n'est que trop connu & trop pratiqué: nous laissons aux Directeurs des Consciences le soin de combattre & de dissiper cette illusion. Nous déclarons seulement qu'elle est aussi incompatible avec la bonne Conscience, que des infirmités cachées, des playes secretes, dont on détourne son attention, le sont avec la bonne santé. Dans l'un & l'autre cas le progrés de ces maux ne manque jamais d'être funeste.

La vraye bonté, ou la perfection de la Conscience, ne sçauroit donc consister que dans une régularité de conduite, qui réponde à la plus grande étenduë & aux plus exactes notions de ses devoirs que l'homme ait été en état d'acquerir. Les asyles de l'ignorance, ou de l'erreur, seroient extrèmement commodes, s'il étoit permis de s'y réfugier, quand on le jugeroit à propos. Les Moralistes ont eu soin à la vérité de dire, que l'on n'étoit excusable que dans les cas où l'Ignorance & l'Erreur sont invincibles. Mais je ne trouve pas qu'ils ayent assez bien posé les justes bornes de l'*Invincibilité*. Cela vient de ce qu'on médite rarement sur une matière qui seroit pourtant un objet bien digne de méditation; c'est sur le *non-usage* perpétuel de ses facultés, où l'homme tombe. On remarque communément qu'il y a peu d'hommes qui n'ayent quelque talent, & que le nombre des misérables se réduiroit presque à rien, si chacun étoit attentif à faire valoir le sien. Mais il faudroit encore remarquer que, parmi ceux-même qui cultivent les talens qu'ils ont reçus, il n'y a presque personne qui en tire le parti dont ils seroient susceptibles. On est toujours au dessous de soi-même; tantôt faute de réflexion, tantôt faute de courage. Si l'on demande comment je puis avancer qu'un hom-

me a plus d'habileté ou de forces qu'il n'en fait paroître, j'en tirerai des preuves convainquantes de l'Expérience même. Elle nous fournit des exemples de tout ordre; mais surtout dans deux genres principaux de cas; les cas d'habitude, & les cas de nécessité. Un homme est effrayé du travail dont un autre s'acquitte, il le regarde comme un mortel privilégié; qu'il rende graces, dit-il, à la Nature, de l'avoir si heureusement constitué, pour moi je succomberois bientôt sous le fardeau de semblables occupations. Vous vous trompez, lui répond-on, & vous êtes le maître de vous détromper quand vous le voudrez. Mettez-vous demain à l'ouvrage, donnez-vous une tâche qui n'excede pas beaucoup celle que vous remplissez ordinairement; continuez tous les jours, en observant la précaution d'augmenter de tems en tems la dose; vous ne vous appercevrez point de ces additions, & vous arriverez presque sans effort à ce point, qui aujourdhui vous paroît supérieur à toutes vos forces. Un tel conseil sérieusement réduit en pratique, ne manque jamais d'avoir un plein effet, s'il n'y a point d'obstacles physiques dans la constitution de celui qui se met en devoir de le suivre.

Il en est de même des cas de nécessité. Un homme élevé délicatement & avec mollesse, se croit d'une autre pâte que ces Manœuvres, ou ces Laboureurs vigoureux, qui soutiennent les travaux les plus rudes. Il est bien vrai que l'éducation qu'un tel homme a reçuë, influe sur le corps, & en a affoibli les organes; mais malgré cela, il est souvent arrivé qu'un revers de fortune ayant réduit de semblables Sybarites à une extrème indigence, ils ont supporté ces fatigues si redoutables avec autant de force que ceux qui y étoient endurcis dès leurs premieres années. Encore une fois, il n'y a personne qui daigne examiner tout ce à quoi il seroit propre. Qu'on ne croye pourtant pas que je prétende, que chacun doit se proposer pour but de faire tout ce qu'il seroit capable de faire en tout genre:

cette

cette multiplicité d'objets & de tendances diviseroit une force qu'il vaut mieux appliquer toute entiere aux choses dans lesquelles nous avons lieu de croire que nous réüssirons le mieux. Mais je me borne à dire, et la chose me paroit incontestable, que dans le parti que nous embrassons, dans la vocation que nous suivons, la Société seroit infiniment plus heureuse, & les vuës de son Auteur véritablement remplies, si chacun poussoit le dévelopement de ses facultés, & l'exercice de ses talens, aussi loin qu'il peut aller. Car enfin cela ne veut dire autre chose, sinon que chacun seroit le meilleur Roi, le meilleur Magistrat, le meilleur Soldat, le meilleur Artisan, & par rapport même aux Sciences, le meilleur Astronome, le meilleur Chymiste, le meilleur Botaniste, qu'il lui seroit possible de le devenir. C'est aux *La Bruyeres*, & aux *Du-Clos*, à apprendre chacun à leur Siécle ce qui en est, & à faire voir combien les hommes, dans tous les étages de la Société, font de faux-pas & d'écarts volontaires. Je ne fais qu'établir l'obligation naturelle d'avancer de toutes ses forces sa perfection, & par là même celle des autres, qui ne manque jamais de s'en ressentir. L'application pourra s'en faire aisément à la bonne Conscience. Comme elle est après tout ce qu'il y a de plus important en nous, le vrai Pilote, sans lequel nôtre barque vogue au hazard; nous sommes responsables des moindres négligences à cet égard, rien ne peut nous dispenser de pousser à ses dernieres bornes la connoissance de nos devoirs; puisque par là même que ce sont nos devoirs, ils doivent aller avant toutes les autres choses dont nous nous occupons. Quand on n'a plus rien à se reprocher à cet égard, toutes les distinctions de Conscience incertaine, douteuse & errante, disparoissent. On connoit tous ses devoirs, & jusqu'où s'étend leur exercice: tout ce qui n'est pas compris dans cette connoissance, n'est ni doute, ni incertitude, ni erreur; c'est néant, zero. Il n'y que l'ignorance volontaire, le préjugé, & la superstition qui puisse jetter dans les obscurités & les embarras.

Tirez un Homme de Lettre de ſon Cabinet, pour en faire un Courtiſan, ou un Général. Toutes les circonſtances de ſon nouvel état lui paroitront autant de cas épineux, & presque tout ſon tems ſe passera en irréſolutions, ou en actions déplacées. Tel eſt tout homme qui prend le gouvernement de ſa Conſcience, ſans être au fait des principes qui doivent lui ſervir de régles. Et de là viennent ces fréquentes conſultations de perſonnes, qui ne marchant qu'à tâtons craignent toujours de ſe heurter, & vont emprunter ailleurs les lumieres qui leur manquent.

Suivre la Conſcience, c'eſt donc ſuivre la Raiſon éclairée ſur ſes devoirs. C'eſt ici le lieu de parler des remors; & je dirai en peu de mots ce que j'en penſe. Les remors en général ſont tout ſouvenir d'une action commiſe, qui nous la repréſente comme n'étant point telle qu'elle auroit dû être, et ſurtout comme ayant des ſuites dont nous ſouhaiterions d'être délivrés. On peut donc dire qu'il entre dans la compoſition des remors deux notions principales; celle de l'ordre preſcrit par la Raiſon, que nous reconnoiſſons avoir enfraint, & celle de la peine decernée par un Etre ſupérieur, à laquelle nous ſentons que nous ſerons expoſés. Remarquons bien que, dès qu'il reſte quelque veſtige de l'une ou de l'autre de ces notions, il exiſte néceſſairement des remors de toute mauvaiſe action commiſe, proportionnés à l'évidence & à l'étenduë de ces notions. Il en réſultera bientôt, que le cas de l'exemption totale des remors eſt impoſſible.

Je conviens que le premier principe d'où nous les dérivons, quoiqu'il dût être le plus fort, puiſqu'il eſt pris de nous-mêmes, de nôtre conſtitution eſſentielle, & de l'intérêt de nôtre perfection, e.. cependant incomparablement plus foible que le ſecond, qui eſt fondé ſur la connoiſſance d'un Maître, qui a déclaré ſa volonté, & qui a en main dequoi la faire reſpecter. L'ignorance volontaire, ou les dis-

distractions perpetuelles dans lesquelles les hommes passent leur vie, font qu'on a bien de la peine à modérer leurs égaremens, même en faisant briller à leurs yeux le Glaive de la Justice Divine; en sorte que les renvoyer à eux-mêmes, à l'examen de leur destination & des avantages immédiats qu'ils peuvent retirer de la pratique de la Vertû & de la fuïte du Vice, c'est parler un langage que presque personne n'entend, & qui paroît donner dans les subtilités & dans la chimère. C'est donc par des raisons bien dignes de sa sagesse & de sa bonté, que Dieu a ajouté des Loix positives aux Loix naturelles, & des connoissances révélées aux connoissances que l'Ame peut tirer de son propre fonds. Il n'est guères possible de nier l'utilité, & même la nécessité de la Religion, à moins qu'on n'ait quelque motif secret qui indispose contre elle.

Mais pour revenir aux remors, la Question; si l'on doit leur attribuer quelque réalité? se résout, en vertu de la définition que j'ai donnée des remors, en ces deux autres: Est-il possible d'être aussi satisfait, après avoir agi contre la Raison, qu'en tenant une conduite raisonnable? &, Y a-t-il un Supérieur, auquel nous soyons comptables de nos actions? Toutes les batteries de l'Athée sont ordinairement dressées contre cette seconde assertion; & il croit avoir gain de cause complet, quand par ses Sophismes il est venu à bout de former contre l'Existence de Dieu des difficultés qu'il ose appeller des Démonstrations. Ce n'est pas ici le lieu de les examiner. Il est certain que s'il n'y a point de Divinité, le crime demeurera impuni, & que cette partie des remors, qui se rapporte à la peine, ne peut plus incommoder un homme qui se croit dans un état d'indépendance parfaite.

Mais voici sur quoi je me suis fondé, en disant tout à l'heure que le cas de l'exemption totale des remors est impossible. C'est que l'Athée, dans sa propre hypothese, demeure obligé d'admettre la difference morale des actions. La raison qui le prouve, c'est

que cette difference ne tient, pour ainsi dire, pas à la Divinité; elle tient à l'humanité. C'est parce que l'homme est homme, doüé de certaines facultés de l'Ame & du Corps, qu'il peut conserver & perfectionner, ou affoiblir & détruire; c'est par cette raison-là, dis-je, qu'il est bon pour lui & conforme à sa nature de commettre certaines choses, & d'en omettre d'autres; & qu'en tenant une conduite opposée, il agit mal, il fait des actions auxquelles on ne sauroit donner le nom d'indifferentes, puisque leurs suites morales sont d'une evidence palpable. Ce n'est pas parce qu'il y a un Dieu, que deux & deux font quatre, et que deux choses égales à une troisième, le sont entr'elles. Tout de même, ce n'est pas parce qu'il y a un Dieu, que les connoissances de l'esprit valent mieux que l'ignorance, que les connoissances utiles sont préférables à celles de pure curiosité, ou à des Sciences entièrement fausses, comme la Magie, l'Astrologie judiciaire; & par rapport au Corps, qu'il se soutient mieux dans la force & dans le jeu de ses organes en suivant les régles de la tempérance, qu'en se livrant aux excés. Or c'est-là dans l'exacte vérité en quoi consiste toute la difference morale des actions; ce n'est point la Volonté de Dieu qui rend la Vertu, Vertu, le Vice, Vice, & qui détermine le Bien & le Mal; c'est la nature même des choses, c'est l'immutabilité des Essences, dont nous avons déjà parlé: & l'on peut s'appercevoir encore ici, combien il est dangereux de porter atteinte à ce dogme métaphysique, puisque cela ne va pas à moins qu'à ôter les limites essentielles du Juste & de l'Injuste, de l'Honnête & du Deshonnête.

L'Athée reste donc, si je puis ainsi dire, honnête homme malgré lui; ou du moins dans l'obligation de l'être, jusqu'à ce qu'ayant fait le dernier pas, de nier la difference morale des actions, il abjure en quelque sorte l'humanité. Mais il suffit que ce dernier pas vienne uniquement de sa propre façon de penser, & ne soit point une con-

conséquence nécessaire de son Systême, pour que ma these subsiste: c'est que l'Athéïsme ne va point jusqu'à procurer la privation de toute Conscience, & l'exemtion de tout remors; le premier principe des remors consistant, comme nous l'avons dit, dans le desaveu intérieur d'une conduite contraire aux Maximes de la Nature & de la Raison. J'ai crû que l'equité demandoit que j'insistasse sur cette distinction, & que l'intérêt de la bonne cause pouvoit aussi s'y trouver. Car engager les Athées à penser, à réflêchir, à s'appliquer au moins à la connoissance d'eux-mêmes, & à se faire des principes qui en résultent; c'est déjà une grande avance, soit pour eux, par la liaison qu'ont entr'elles les Vérités, & la facilité de remonter de la Créature au Createur, soit pour ceux qui, entrant en dispute avec eux, peuvent au moins partir de quelque principe avoüé. De tels avantages sont trop précieux pour les négliger; & il y a beaucoup d'imprudence dans le procédé de ceux qui chargent les Athées, par cela seul qu'ils sont Athées, de toutes sortes de sceleratesses & d'horreurs, comme d'autant de suites inévitables de leur doctrine. On vient de voir le contraire; et il n'est jamais permis de leur attribuër rien de semblable que d'après leur propre confession.

Qu'on ne pense pourtant pas que j'attribuë à ces principes plus d'efficace qu'ils ne peuvent en avoir en effet, pour régler la conduite & les mœurs de l'Athée. On se souvient de la Question qui a été agitée entre M. Bayle, & quelques Savans de son tems; S'il peut y avoir une Société d'Athées propre à subsister? ce qui revient à demander; Si un certain nombre d'Athées réünis en Société peuvent être observateurs si exacts de la difference morale des actions, qu'il régne entr'eux un ordre pareil à celui des Sociétés, où les Loix & la Religion interviennent? Dans tout ce que le subtil Philosophe de Rotterdam a dit pour colorer cette supposition, il régne perpétuellement deux équivoques principales, l'une entre le Droit & le Fait, l'autre

l'autre entre la possibilité absoluë, & la possibilité morale. Nous venons de reconnoitre le droit: l'Athée trouve au dedans de lui des régles de conduite, qui doivent le porter naturellement au bien: mais on n'en sçauroit conclurre au fait; qu'il suivra en effet ces régles, ni même qu'il les découvrira. Car, pour y parvenir, il faudroit qu'il atteignit à cet exercice complet, à ce dévelopement total de ses facultés intellectuelles, qui n'a presque point, ou plutôt point d'exemple, même parmi ceux que les motifs les plus pressans y devroient solliciter. Il n'y a donc pour l'Athée que la possibilité absoluë & idéale d'être exactement vertueux; mais la possibilité morale y répugne, il a trop d'obstacles à vaincre, trop peu de secours propres à déterminer son activité, & à soutenir ses forces. Or, pour abréger, s'il n'y a pas lieu d'affirmer d'un Athée, considéré seul & séparé de la masse, qu'il puisse s'élever aux vrayes notions & à la constante pratique de la Vertu, que sera-ce si nous jettons les yeux sur une Société d'Athées, qui, entant qu'hommes, ont toutes les foiblesses & toutes les passions de l'humanité, tandis qu'ils ne sont rappellés à leur devoir que par une notion abstraite du Bien & de la Perfection, & tenus en bride que par un lien presque invisible? Dire que l'on verra régner l'ordre, & fleurir les vertus au milieu d'eux, c'est avancer le plus insoutenable des Paradoxes. Il seroit autant & plus spécieux de dire, qu'une troupe d'Enfans, qu'on renfermeroit dans une Maison, sans Précepteurs & sans Surveillans, en leur recommandant de bien étudier & d'être sages, s'en acquitteroient avec tant de succés, qu'au bout du tems ordinaire, chacun d'eux auroit fait les mêmes progrés en tout genre, que les Enfans dont l'éducation est le plus soigeusement dirigée. La chose est possible en soi: dira-t-on qu'elle le soit moralement, & que de mille Fondations de ce genre, on pût se promettre d'en voir réüssir une seule?

Je bor-

Je borne ici mes réfléxions ſur la Conſcience, qui ne ſçauroient s'étendre plus loin, dès que je veux m'en tenir au plan que je me ſuis propoſé, et ne pas deſcendre dans les détails. Ma derniere Remarque ſera deſtinée à ſatisfaire ceux que pourroient avoir quelque ſcrupule de ce que je ne ſuppoſe aucune Conſcience innée, & antérieure à ces Jugemens qui procedent d'une Raiſon dévelopée par l'exercice, & affermie dans l'exercice par l'habitude. Je ne ſçaurois révoquer rien de ce que j'ai avancé à cet égard; mais cela n'empêche pas qu'on ne puiſſe parler d'une *Conſcience naturelle*, & qu'il n'y en ait une effectivement, qui non ſeulement exiſte dans tous les hommes, & les diſpoſe à la Conſcience qu'on peut nommer *acquiſe* mais encore ſans laquelle celle-ci ne pourroit jamais avoir lieu. Il en eſt de cette Conſcience naturelle, comme de ce qu'on appelle Logique naturelle, Ontologie naturelle, Arithmétique naturelle, Muſique naturelle. Les hommes ont des diſpoſitions innées à ces differentes Sciences; & lorsqu'ils n'ont pas occaſion de les apprendre par principes & par régles, ils ne laiſſent pas de ſe faire d'après les notions confuſes, une eſpece de tablature, qui leur ſuffit pour l'uſage & les beſoins ordinaires de la vie. Un peu d'éducation & de commerce avec les autres hommes ne manque guères de produire ces ſortes de Sciences uſuelles, à la faveur deſquelles le vulgaire porte ſouvent des jugemens plus vrais, & ſe démêle mieux des conjonctures, que les Philoſophes, lorsque ſe bornant à leur théorie, ils négligent les lumieres de l'expérience, s'entêtent de leurs préjugés, ou ſe livrent à leurs paſſions. Cela ne déroge pourtant en rien au prix de la Science réelle, par laquelle ſeule on arrive à une connoiſſance certaine des Vérités, qui dans tout homme, dont les ſimples directions naturelles réglent les opérations, ne peuvent jamais être que des Probabilités plus ou moins fortes, ſans qu'il ſoit en état d'en donner la démonſtration.

 La

La Conſcience eſt donc dans le même cas que les autres Sciences naturelles que j'ai nommées. Elle devient une Théorie, une Science proprement ainſi dite, lorsque la Raiſon acquiert les notions distinctes des principes qui doivent la diriger, & en déduit par voye de conſéquence légitime les régles de toutes les differentes eſpeces d'actions, qui ſont ſuſceptibles de moralité. Hors de là il ne peut y avoir que l'une de ces deux choſes ; ou une privation entiere de toute notion morale, dans ceux qui n'ont point été tirés de leur état primitif, ou une routine contractée en vivant avec les autres, & en reflêchiſſant, autant que le permettent les bornes de la Logique naturelle acquiſe; c'eſt à dire, de celle qui naît de l'Education, ſans le ſecours de l'art & des régles. En un mot la Conſcience commune, pour parler ainſi, vient de la Raiſon commune ; & la Conſcience éclairée & proprement ainſi dite, celle dont il a été question dans ce Mémoire, vient de la Raiſon éclairée.

Or, comme il n'eſt pas poſſible dans l'état préſent des choſes, que tous les hommes perfectionnent leur Raiſon au point de n'agir que d'après des démonſtrations, & que d'un autre côté les perfections de Dieu ne ſçauroient refuſer à l'homme les choſes dont il a un beſoin indiſpenſable; l'Etre ſuprème a voulu que les facultés naturelles d'où naiſſent le Raiſonnement & la Conſcience, fuſſent ſuſceptibles par le ſeul uſage de la vie d'un dévelopement ſuffiſant pour nous conduire, nous faire diſcerner le bien d'avec le mal, & nous rendre même inexcuſables, lorsque nous ne le faiſons pas. C'eſt de là que dépend, ou plutôt c'eſt en cela même que conſiſte, ce témoignage de la Conſcience, dont S. Paul parle, lorsqu'il dit des Gentils, que *n'ayant point de Loi, ils font naturellement les choſes qui ſont conformes à la Loi, & qu'ils montrent par là qu'elle eſt écrite dans leurs cœurs, leur conſcience leur rendant témoignage, & leurs penſées s'accuſant entr'elles ou s'excuſant.* Cette attention, je le répète, étoit

Rom. II. 14. 15.

digne

digne de la souveraine Bonté; il étoit encore plus nécessaire d'avoir le sentiment & le goût des verités morales, que le sentiment & le goût des choses qui se rapportent aux besoins de nôtre corps & à la conservation de nôtre vie.

Je viens d'employer exprès les termes de *sentiment* & de *goût*, parce qu'il y a des Philosophes profonds, qui ont donné ce nom aux Principes naturels par lesquels nous jugeons dans les Sciences & les Arts du Beau, & dans la Morale du Beau, ou du Bon; car rien n'est beau, s'il n'est bon, s'il n'est vrai, comme l'a dit un grand Poëte. Bonté & Vérité, c'est ici la même chose; c'est la conformité avec l'ordre naturel des choses distinctement connu, & avec les régles fondées sur cet ordre. Le sentiment, ou le goût moral, veut donc dire la même chose que la Conscience naturelle, ou le dévelopement de nos idées sur la Nature du Bien & du Mal, qui suffit pour ne nous pas permettre de les confondre ensemble, mais qui ne nous fournit point les démonstrations, qu'on ne trouve que dans l'Ethique, ou la Science des Mœurs traittée philosophiquement. Quiconque veut aller au delà, comme l'ont hasardé quelques uns des Philosophes qui ont exercé leur méditation sur ce sujet; quiconque veut faire de ce goût, une Faculté à part dans l'Ame, retombe dans tous les inconvéniens que nous avons pris soin d'écarter dès l'entrée de ce Discours; & il n'y a rien que de gratuit dans les propositions qui concernent ce prétendu sens, ou sentiment moral, inné & indépendant de tout autre Principe.

Au fonds c'est la même erreur dans laquelle on est presque toujours en traittant du Goût en général. Tout le monde parle de Goût, & quantité d'Auteurs se mêlent d'en écrire, parce que chacun sent en soi des semences de Goût, si je puis ainsi dire, des dispositions à être affecté par tel ou tel objet, qui excite, émeut & satisfait nôtre Ame, lorsqu'elle s'applique à le considérer. Ce sont ces dispositions qui

forment la premiere classe des Connoisseurs, de ces gens de goût destitués d'étude, ou du moins d'une étude approfondie, mais dont les jugemens sont souvent les plus sûrs. Les mêmes dispositions font enfanter quelquefois à certains Auteurs des Ouvrages originaux & inimitables, qu'ils produisent comme s'ils les trouvoient tout faits en eux; à peu près comme la Fontaine faisoit ses Fables: ce qui engageoit une Dame spirituelle de son tems à l'appeller un *Fablier*. Ici doit s'appliquer dans toute son étenduë la Maxime: *Gaudeant bene nati.* Les plus profondes recherches, les définitions les plus exactes, les divisions les plus complettes, ne feront jamais naître un Ouvrage de goût; & il en faudra revenir à ce que disoit le grand Prince de Condé „ qu'il pardonnoit à M. d'Aubignac d'avoir suivi les régles „ d'Aristote, mais qu'il ne pouvoit pardonner aux régles d'Aristote, „ de lui avoir fait faire une aussi mauvaise Piece. „ Voilà ce qui arrive infailliblement à tous ceux qui travaillent en dépit de la Nature.

Mais, dirons-nous pour tout cela, que le Goût soit une simple saillie, une fougue, un don arbitraire de la Nature, une piece de plus dans l'ame de ceux qui le possedent? Point du tout. Le Goût est fondé sur des principes fixes, & aussi invariables que la Nature même, avec laquelle il a des rapports qui ne sauroient être blessés, sans que le sentiment délicat de l'homme de goût, ou le jugement réfléchi de celui qui sait réduire le goût en régles & en théorie, s'en apperçoivent. Le Goût peut être altéré, & presque totalement défiguré, dans certains tems & dans certains lieux; un charivari détestable peut passer pour une Musique harmonieuse, une Piece de Theatre où toutes les unités sont violées peut enlever les suffrages; l'éducation, l'habitude, un caractère national qu'on peut comparer au goût de terroir des vins, suffisent pour cela. Mais il faut de toute nécessité que, sous toutes ces modifications, & sous tous ces travestissemens, le goût originaire & naturel se retrouve, tout comme les

no-

notions communes en général percent en quelque ſorte à travers les erreurs les plus groſſières, & qui au premier coup d'oeil paroiſſent en être les plus éloignées. Il en eſt de même de la Conſcience, qui a occaſionné cette digreſſion. Comparez les coûtumes, les uſages, les moeurs de tous les habitans des deux Hémiſpheres ; vous y trouverez les plus grandes bizarreries, les diſſonances les plus révoltantes; vous vous imaginerez même, ſi vous n'employez pas un dégré ſuffiſant d'attention, qu'il y a des choſes répugnantes aux premiers principes de la Morale, & deſtructives de la difference eſſentielle entre la Bien & le Mal: mais, examen fait, vous reconnoitrez que ce ſont des conſéquences, monſtrueuſes tant qu'il vous plaira, mais réellement émanées de Principes vrais, dont on a fait de fauſſes applications. Faut-il aller chez les Nations ſauvages pour en trouver des exemples? Je ne le crois pas; & l'on auroit peut-être peine à découvrir dans les trois autres Parties du monde une extravagance, qui égalât la fureur des Duels, & les ravages qu'elle a cauſé en Europe. D'où procede-t-elle? De ce Principe; Que l'Honneur eſt plus cher que la Vie, & qu'ainſi il faut tout ſacrifier à la conſervation de de ce Tréſor. Suivez le chemin qu'on a fait pour arriver de ce Principe aux conſéquences qui engagent deux hommes, deux amis intimes, à ſe couper la gorge pour un mot, pour un geſte, pour un regard; & vous ne vous étonnerez plus de rien.

Telle eſt la Conſcience, ſon étendue, ſon empire, ſes effets, ſes modifications. Heureux ceux qui ont eu ſoin de l'épurer jusqu'au point où elle peut l'être; pourvû que cette lumiere ſerve à les conduire dans le bon chemin, & à les faire avancer de plus en plus dans ce grand ouvrage de la perfection, ſeul digne d'occuper l'homme ici-bas, puiſqu'il eſt le ſeul qu'il puiſſe eſpérer de continuer dans une autre vie.

REFLEXIONS PHILOSOPHIQUES
SUR LA RESSEMBLANCE,
PAR M. MERIAN.

Si la ressemblance n'est pas l'unique lien de toutes nos connoissances, elle est au moins celui de tous les rapports auquel nous sommes le plus redevables. Nous le reconnoitrons, soit que nous remontions à l'enfance de l'esprit humain, soit que nous le suivions depuis le cercle de ses occupations ordinaires, de ses écarts & de ses amusemens les plus frivoles, jusqu'à ses efforts les plus sublimes.

Dés qu'on commença à orner le Discours, & à peindre la Nature, on commenca aussi à sentir & à faire valoir les avantages qui coulent de cette source. Dans les tems les plus reculés on se servit déjà de l'Apologue, comme du moyen le plus propre pour parler au cœur humain, & pour lui faire goûter les sentimens de l'honneur & de la vertu, cachés sous le voile des emblèmes. L'Eloquence & la Poësie se nourrissoient de comparaisons; & c'est chez les Poëtes les plus anciens, qu'on les trouve, & les plus longues, & en plus grand nombre. Mais ce n'est point dans ces grands tableaux, ces chefs-d'œuvre de l'art tous seuls, qu'il faut chercher ce qu'on rencontre dans toutes les expressions figurées. Non seulement le langage des Dieux n'est qu'un langage de ressemblances; mais encore

tou-

toutes les penſées brillantes ne ſont que des ſimilitudes heureuſes, plus ou moins dévelopées; & ce qu'on apelle de l'eſprit dans le monde ne conſiſte que dans la facilité d'en trouver. C'eſt là le fondement de la bonne & de la mauvaiſe plaiſanterie, l'origine des alluſions ingénieuſes, des ſaillies agréables, auſſi bien que des mauvaiſes épigrammes, des équivoques, des jeux de mots, & de tout ce faux bel eſprit, qui infecte le goût du ſiécle, & tient lieu à pluſieurs d'étude & de réfléxion.

Que le Philoſophe ſe pique de préciſion tant qu'il voudra; qu'il abandonne les ſentiers fleuris recherchés par l'Orateur & le Poëte; qu'il mépriſe le bel-eſprit, & que par une marche meſurée il tâche de ſe mettre à couvert des ſéductions du ſtile figuré; j'oſe pourtant le défier de pouvoir faire un ſeul pas dans ſa carrière ſans l'aide de la reſſemblance. Qu'on jette un coup d'oeil ſur la face Métaphyſique des Sciences même les moins abſtraites, je veux dire ſur cette face ſans laquelle les Sciences ne ſeroient qu'un amas de faits indigeſtes, où il n'y auroit rien de ſuivi, & dont il ſeroit impoſſible de tirer aucune conſéquence; & qu'on me diſe, ſi les inductions générales qu'on tire des faits particuliers, ou plutôt ſi les genres même, les eſpeces, & toutes les notions abſtraites, peuvent ſe former autrement que par le moyen de la reſſemblance. L'analogie, l'ame de nos raiſonnemens, & le véhicule de toutes nos connoiſſances réelles, eſt-elle autre choſe que la concluſion d'une reſſemblance à l'autre? Pour ce qui eſt des Sciences purement abſtraites, comme ſont les Mathématiques & l'Ontologie, il n'y a qu'à en ſavoir les élémens pour voir qu'elles tournent entiérement ſur ce pivot. Les formules qui renferment le raport d'une quantité à l'autre, & les noms génériques qui déſignent les affections communes de l'être, ſont autant d'expreſſions du ſemblable. Enfin le jugement, la raiſon, la vérité, la proportion, l'ordre, l'harmonie; toutes ces choſes, dis-je, ne

ſont

font plus des chofes, mais des fons, dès qu'on veut les concevoir détachées de la reffemblance.

Sans aller même fi loin, qu'on fe figure une Intelligence privée du pouvoir de comparer. Elle manquera dès lors de cette reffemblance d'idées, qu'exige le fouvenir, & par conféquent de la raifon qui fans la mémoire ne fauroit fubfifter. Rien ne peut fe lier dans une Intelligence de cette nature; fes perceptions éparfes, & détachées les unes des autres, feront comme des atomes qui n'entrent jamais en maffe, & dont il ne peut réfulter, ni de l'ordre, ni du defordre. Ce n'eft donc qu'à la faveur des reffemblances que nous lions nos penfées, que nous les réglons, & que nous les fubordonnons les unes aux autres.

Mais qu'eft-ce que la reffemblance? D'où nous en vient la notion? En quoi en confifte la nature? Comment diftingue-t-on la reffemblance parfaite de l'imparfaite? Les reffemblances parfaites font-elles poffibles? Et fi elles le font, y en a-t-il des exemples dans la Nature? Ce font des queftions que nous allons examiner. Nous ne fuivrons point dans nôtre examen cet ordre didactique, qui confifte presque toujours à définir ce que l'on cherche, comme fi on l'avoit déjà trouvé, & à démontrer par des propofitions identiques ce que l'on a fuppofé dans la définition. Nous tâcherons au contraire de ne nous point écarter de la route que la Nature elle-même femble avoir tracée à nos fpéculations.

Le mot de *femblable* derive du mot de *fembler*: cette étymologie eft juftifiée par la nature de la chofe. On ne fauroit dire que deux chofes fe reffemblent, fi cela ne femble ainfi à un efprit qui les apperçoit. Sans l'apperception la reffemblance devient un mot vuide de fens, auffi bien que la diffemblance; & en fuppofant tout entendement éteint dans l'Univers, rien ne féroit plus ni femblable, ni dis-

diſſemblable. Une qualité toute rélative à l'intelligence ne ſauroit ſubſiſter dans un ſyſtème dont toute intelligence eſt retranchée.

Il ſuit de là, ſi je ne me trompe, que les ſeules choſes auxquelles nous puiſſions attribuer de la reſſemblance ou de la diſſemblance, ce ſont nos idées; auſſi ſont ce les ſeules que nous puiſſions comparer: mais on prétend que les idées repréſentent toujours quelque choſe d'extérieur, & qu'ainſi les idées ſemblables donnent droit à inférer qu'il y a hors de nous des choſes qui ſe reſſemblent. Ceci mérite d'être dévelopé.

Il faut diſtinguer deux ſortes de repréſentations, l'une par reſſemblance, & l'autre par ſignes; la premiére eſt naturelle, la ſeconde eſt d'inſtitution; de la premiére façon un portrait repréſente ſon original; de la ſeconde façon les mots repréſentent les penſées.

Dira-t-on que les idées repréſentent les choſes externes parce qu'elles leur reſſemblent? Mais il eſt tout à fait inconcevable qu'une idée puiſſe reſſembler à autre choſe qu'à une idée. La verdure dont je vois la campagne parée dans un beau jour de printems, reſſembleroit-elle donc à une autre verdure que je ne vois pas, & que perſonne ne voit? Si quelqu'un me diſoit: La verdure que vous voyez, reſſemble à la verdure que je vois, il ne diroit d'abord autre choſe, ſi-non que deux idées ſe reſſemblent; mais cette propoſition même ſeroit encore fort hazardée: car d'où ſait-il qu'il dit vrai? Pour en décider, il faudroit néceſſairement un troiſiéme eſprit capable de comparer nos deux idées, & par conſéquent elles ne ſont à nôtre égard ni ſemblables, ni diſſemblables.

Si les idées repréſentent les choſes externes comme ſignes, en ſorte que chaque idée m'avertiſſe de l'exiſtence d'un objet auquel cependant elle ne reſſemble en aucune façon, & qu'entre ces objets il y ait le même raport qui ſubſiſte entre les idées, dans ce cas-là, dis-

je,

je, on aura droit de conclure de la ſeconde reſſemblance à la première; mais ce ne ſera qu'une concluſion conditionelle: ſi nous pouvions voir immédiatement les objets, dont nous ne voyons que les ſignes, nous trouverions ces objets reſſemblans; ou bien: s'il y a un eſprit par rapport auquel les objets ſont ce que les idées ſont par rapport à nous, cet eſprit voit de la reſſemblance entre ces objets. On pourroit dire d'un tel être que les objets ſont ſes idées, comme les idées ſont nos objets.

Quoiqu'il en ſoit; qu'il y ait une intelligence qui voit les choſes en elles-même, ou que la connoiſſance idéale ſoit la ſeule poſſible, il eſt clair que les choſes ne reſſemblent & ne ſont diſſemblables qu'entant que repréſentées à un eſprit qui eſt à même de les comparer. Ce n'eſt point icy une notion purement philoſophique; c'eſt au contraire ce que l'expérience juſtifie dans la partie la moins philoſophique du genre humain; perſonne ne s'aviſe de trouver ſemblables ou diſſemblables des choſes qui ne tombent point ſous ſa conſidération. Le païſan le plus groſſier ne décidera pas ſur la reſſemblance ou la diſſemblance de deux chevaux, excepté qu'il les voye. Il décide de ceux qu'il voit, & non de ces chevaux inviſibles qui exiſtent hors de lui; or ceux qu'il voit ne ſont autre choſe que ſes idées.

On ne peut comparer que des idées préſentes, ou par des idées préſentes. La premiére ſorte de comparaiſons eſt la plus exacte, parce qu'il eſt aiſé à voir ſi deux perceptions actuelles s'accordent, ou ſi l'une contient quelque choſe dont l'équivalent ne ſe trouve pas dans l'autre. Si je n'obſerve point de difference à cet égard, c'eſt la marque la plus claire qu'il n'y en a pas, les perceptions n'étant préciſément que ce que j'apperçois.

Comme ce qui eſt abſent ne peut être comparé que par des perceptions préſentes, il eſt encore impoſſible de s'y tromper dans l'eſti-

l'eſtimation de la reſſemblance. L'erreur n'a lieu qu'entant que je regarde l'idée préſente comme image d'une choſe abſente. Il ſe peut alors que j'aye oublié quelques particularités dans lesquelles les idées prototypes differoient, le ſouvenir ne me retraçant que leurs points de reſſemblance; ou bien je puis avoir ajouté à la copie des idées étrangeres qui n'avoient point exiſté dans les originaux, ce qui me fera croire qu'il y a eu de la diſſemblance, ou il n'y en a point eu.

En comparant l'abſent avec le préſent, on peut toujours obſerver une diſſemblance bien marquée, puisque d'un côté il y a une image & de l'autre une réalité, je veux dire une perception ſenſible. S'il y a de l'erreur dans une telle comparaiſon, elle eſt toujours à coup ſûr du côté de la choſe abſente, & cela d'autant plus aiſément que l'imagination eſt fort ſujette à prendre le change; elle copiera ſouvent le ſujet préſent, & ſubſtituera ſa fauſſe peinture au lieu de la vraye image du ſujet abſent; ſurtout lorsque ces deux ſujets ont quelque reſſemblance conſidérable.

C'eſt une réfléxion bien humiliante que de penſer que ces comparaiſons ſont la baſe, ou plutôt l'echaffaudage de toutes nos connoiſſances, que c'eſt ſur des échelons auſſi mal aſſurés que nôtre fiére raiſon monte dans les cieux & descend dans les abimes. Quelle doit en avoir été l'imperfection avant qu'on ait trouvé l'art de ſubſtituer aux idées abſentes des réalités qui les repréſentent? Et combien de reconnoiſſance ne devons-nous pas aux inventeurs du desſein, de la peinture, de la ſculpture, de la conſtruction des ſons articulés, de toute ſorte de ſignes & de caracteres, & ſurtout de l'art admirable d'écrire, de graver & d'imprimer les penſées, & à ceux qui travaillent à en perfectionner l'uſage? Ces inventions dans leur naisſance furent les premiéres marques que l'homme donna de ſa ſupériorité ſur les brutes, auxquelles il reſſemble, & eſt même inferieur par tant d'autres endroits; elles étoient pour ainſi dire les coups

d'es-

d'essai de la raison humaine, & ces coups d'essai en sont peut être devenus le chef-d'œuvre. La barbarie bannie, la societé formée & rendue aimable, la vertu, l'industrie, les sciences & les beaux arts répandus dans le monde, sont autant de trophées qui parleront de l'excellence de ces inventions, tandis qu'ils subsistent. C'est par ces moyens que nous rappellons les siécles passés, que nous nous approprions l'avenir, que nous aimons les bons, & abhorrons les méchans, lors même qu'ils ne sont plus, ou lorsqu'ils ne sont pas encore; ce sont eux enfin que feront vivre & discerner dans tous les tems les vrais Héros & les vrais Sages.

Il seroit fort à souhaiter, que des découvertes aussi intéressantes pour l'humanité eussent pû tarir entiérement la source de ses erreurs, & donner à nos connoissances des fondemens plus solides; mais on ne sauroit disconvenir que le contraire ne soit arrivé. La nature même de ces secours, & le besoin continuel que nous en avons, en sont des preuves parlantes. D'abord, les perceptions sensibles viennent nous représenter des réalités que personne ne connoit; aprés quoi elles disparoissent en laissant dans l'imagination un foible crayon de ce qu'elles étoient, une ombre de leur existence: cette ombre nous la fixons par un signe, & par là nous donnons à la perception une seconde vie dissemblable à leur premiére; car ce signe est lui-même une perception sensible tout à fait differente de celle qu'il représente. Cependant c'est sur ces signes que l'entendement opére en les combinant en mille maniéres diverses; c'est sur leur bonne foi qu'il prononce non seulement sur les sensations primitives, mais ur les réalités externes elles-mêmes. Et encore ces signes sur lesquels nous elevons ou détruisons des mondes, & batissons les systémes les plus pompeux, ne sont-ils plus nôtre ouvrage; ils nous ont été transmis par nos ancêtres avec leurs erreurs & leurs préjugés, dont ils portent encore l'empreinte. Si le Philosophe réfléchit sur cette pro-

progreſſion pſychologique, s'il ſuit la raiſon dans ces differentes marches, je crois qu'il n'aura plus lieu de tirer beaucoup de vanité de ſes connoiſſances. Mais je quitte un ſujet auſſi déſagréable pour venir à un autre qui devroit relever nos courages & ranimer nos eſperances. Je parle d'un principe de Métaphyſique, & nommément du *Principe des Indiſcernables*.

Monſieur de Leibnitz a établi ce principe pour terminer une des queſtions les plus célébres en Philoſophie, ſavoir; ſi la Nature contient des reſſemblances parfaites? Il le fonde principalement ſur l'expérience, en portant à tous ceux qui n'en conviennent pas le défi de produire deux choſes parfaitement ſemblables. Il fait auſſi quelques tentatives pour amener la reſſemblance parfaite à une contradiction phyſique, mais il paroit avoir abandonné bientôt cette entrepriſe, & ſe retrancher uniquement ſur la contradiction morale, en accordant qu'abſolument parlant il ne ſeroit pas impoſſible à Dieu de produire deux choſes ſemblables en tout. Monſieur le Baron de Wolf repéte cet aveu aprés lui, malgré qu'il tâche de réhabiliter les preuves de l'impoſſibilité phyſique; ce qui fait un contraſte, qu'il ſeroit peut-être difficile de concilier.

Commençons par chercher les reſſemblances parfaites dans la Nature, & conſultons l'expérience, à qui ſans doute appartient le droit de nous apprendre ce qui en eſt; cependant ne confondons point le côté affirmatif & négatif de la queſtion; une ſeule expérience décidera pour le premier, pendant qu'un million de faits contraires ne ſuffiroient point pour établir le ſecond; je ne ſçai même s'ils pourroient lui donner beaucoup de vraiſemblance: car où eſt l'intelligence finie qui puiſſe ſe vanter d'avoir épuiſé par ſes recherches le fond immenſe de la nature? Et cette petite portion du monde dont à peine nos ſens nous découvrent la ſurface, & dont nôtre réflexion ne ſauroit approfondir la nature, ſeroit-elle un échantillon propre à nous faire juger de tout le reſte?

Mais encore fur quoi doivent porter nos expériences? Et quelles font les chofes, dont elles nous peuvent découvrir ou la reffemblance ou la diffemblance? Ce ne font point fans doute des fubftances, à moins que par ce mot nous n'entendions des recueils d'apparences qui vont de compagnie, & que par cette raifon nous honorons de ce titre. Si on entendoit des fubftances metaphyfiques, il feroit fuperflu & ridicule d'apeller à des expériences que perfonne n'a jamais faites, que perfonne ne fauroit faire, & par le moyen desquelles la reffemblance fe conftateroit auffi peu que la diffemblance. Nos expériences ne vont donc pas plus loin que fur nos perceptions, ou fur des affemblages de nos perceptions. Les corps qui nous affectent immédiatement n'étant que des phénomenes, ce ne peut être que par une conclufion dont je ne veux point examiner la force, que les Philofophes donnent à chacun un fujet exterieur correfpondant, une caufe materielle, occafionnelle, ou harmonique; & ce ne peut être que par une autre conclufion qu'ils jugent de la reffemblance ou de la diffemblance de ces fujets même, en raifon des perceptions qui les repréfentent. Enfin, on doit faire attention que le principe des indifcernables embraffe tout ce qui exifte, les affections des fubftances auffi bien que les fubftances même; ce qu'on reconnoit par la généralité des raifons, qu'on fait valoir pour l'établir.

Il refte encore un point fur lequel je dois m'expliquer avant que d'entrer en matiére; c'eft touchant les liaifons dans lesquelles fe trouvent les objets à comparer avec d'autres objets qui les environnent de près ou de loin. Si on prétend les faire entrer en ligne de compte, j'accorde volontiers qu'on ne fauroit découvrir de la reffemblance parfaite; dans le cours préfent de la Nature on ne fauroit concevoir deux chofes tellement ifolées, qu'on ne pût les rapporter differemment à quoi que ce foit; & par conféquent la reffemblance des rapports demanderoit que la pluralité fut identité, ou qu'elle ne fut

fut point pluralité; mais si nous ramenons nôtre sujet à sa vraye place, il se trouvera que les rélations sont dans l'ame des pensées qui résultent de la considération d'autres pensées; avec quelle justice pourroit-on donc prétendre que deux choses parfaitement semblables en elles-même devinssent dissemblables, parce que d'autres choses ne se ressemblent pas? Concevons un esprit qui verroit à la fois la Venus de Médicis dans le Palais de Florence, & sa copie dans celui de Sans-souci, & ne remarqueroit aucune dissemblance entre ces deux statuës; les jugeroit-il pourtant dissemblables à cause de la dissemblance des bâtimens qui les renferment? Ou supposé même qu'il y remarquât quelque dissemblance, donneroit-il pour raison que le Brandebourg ne ressemble point à la Toscane? Non sans doute; cette dissemblance n'affecte point les objets dont il est question; elle affecte d'autres objets, dont il n'est pas question.

Je veux que les choses externes puissent augmenter ou diminuer la ressemblance, ce n'est pas toutefois elles que je dois consulter pour en jûger; je m'en rapporte volontiers aux défenseurs les plus zélés du *principe des indiscernables*; leur systême porte uniquement que chaque chose recevant sa détermination de l'assemblage de tous les êtres, ou de l'Univers entier, cette liaison universelle les empêche de se ressembler parfaitement l'une à l'autre. Je ne me crois nullement en état de les troubler dans la jouïssance des vues sublimes, qu'ils se sont formé sur le meilleur monde, sur les raisons suffisantes & finales; mais quelques superficiels qu'ils puissent trouver d'ailleurs mes raisonnemens, j'attends de leur équité que, si je réüssis à prouver par des expériences & des inductions irréfragables qu'il y a en effet des ressemblances parfaites dans la Nature, ils m'accorderont que la chose est ainsi, malgré leurs principes. Transportons-nous pour cet effet dans le jardin de *Herrenhausen*, jardin célébre par sa magnificence, mais plus célébre encore par les doctes promenades & les profonds entretiens de l'immortel Leibnitz.

Ce

Ce grand Homme s'y promenant un jour avec Madame l'Electrice Sophie, la converſation tomba ſur le ſujet que nous-traitons. Un gentilhomme d'eſprit, des amis de Monſieur de Leibnitz, crut qu'il pourroit bien trouver deux feuïlles entiérement ſemblables. La Princeſſe l'en défia, & il courut longtems en vain pour en chercher.

Qu'on me permette icy une ſuppoſition que Monſieur de Leibnitz ne ſauroit déſavouer; ſavoir, que ce gentilhomme aura crû quelquefois avoir trouvé la reſſemblance en queſtion, laquelle ſera disparuë, ſi on veut, aprés une inſpection plus exacte. Je demande, ſi, dans le tems qu'il appercevoit cette reſſemblance, il n'avoit pas en effet dans l'ame deux idées parfaitement ſemblables? Et qu'auroit-il eu de plus, s'il eût atteint ſon but & ſatisfait toute la compagnie en trouvant entre deux feuïlles la reſſemblance déſirée? Car enfin le jardin de *Herrenhauſen* avec toute ſa verdure, n'étoit par rapport à nôtre Gentilhomme qu'une ſcéne d'apparences, les ſeules feuïlles qu'il y pouvoit chercher, étoient des feuïlles idéales, & la ſeule reſſemblance qu'il y pouvoit trouver étoit une reſſemblance d'idées; or cette reſſemblance, il la trouve en effet dans le cas que je viens de propoſer.

N'y auroit-il point trop de préſomtion à croire une expérience auſſi légére ſuffiſante pour renverſer un principe qu'on croit d'ailleurs ſi bien fondé, & ſur lequel on fonde tant de choſes. Pour éviter ce reproche, je veux bien me prêter à tous les détails, tourner & retourner mon ſujet de tout côté, me faire à moi-même des difficultès que d'autres peut être m'épargneroient, & juger en un mot, mes propres ſpéculations avec cette candeur qu'on doit attendre d'un amateur ſincére de la verité.

Je ſuppoſe qu'on me faſſe d'abord cette objection aſſés naturelle & aſſés commune; que les apparences ſont trompeuſes, que les rayons par lesquels les objets viſibles nous frappent, ſubiſſent des changemens

gemens, ſoit dans les milieux qu'ils traverſent, ſoit dans les organes qui les reçoivent & les transmettent; qu'il en eſt de même des autres *ſens*; que, pour bien juger des objets, il faut les raprocher autant qu'on peut, & les conſidérer avec toute l'axactitude poſſible; qu'avec ces précautions on ne trouvera jamais deux feuïlles parfaitement ſemblables; enfin, *que deux gouttes d'eau ou de lait regardées par le microſcope ſe trouveront diſcernables*; ce ſont les paroles de Monſieur de Leibnitz.

Je prends la liberté de répondre à cette objection, que ſi les milieux ou les organes cauſent de l'altération, cette altération ne décide pas plus pour la diſſemblance que pour la reſſemblance, puisque l'illuſion peut avoir lieu également en faveur de l'une & de l'autre, & que ſi les apparences ſont trompeuſes, le malheur eſt que nous ne voyons que des apparences. Comme enfin, de quelques précautions qu'on uſe, il y a toujours un milieu & des organes à traverſer, & même pluſieurs milieux ou pluſieurs organes, ſi l'on ſe ſert de verres artificiels, qui oſera déterminer la diſtance & la poſition préciſe, le microſcope ou l'inſtrument dont il faut faire uſage pour donner du poids à nos expériences. Que deviendra le veritable objet déguiſé ſous tant d'apparences diverſes? Le voit-on toujours, ou ne le voit-on jamais? On doit néceſſairement revenir à ce que j'ai déjà dit; que ſi tant eſt qu'il y ait des objets exterieurs, nous ne les appercevons point, & que ceux que nous appercevons, ne leur reſſemblent en aucune façon.

De quel droit pourra-t-on donc me conteſter la reſſemblance parfaite de deux feuïlles que je vois comme parfaitement ſemblables? Seroit-ce par ce que m'en approchant je les vois diſſemblables? Qu'on prouve premiérement qu'elles ſont plus réelles dans la proximité que dans l'éloignement. Mais ce n'eſt pas tout, qu'on prouve encore que les feuïlles qu'on voit de prés, ſont les mêmes que celles qu'on a vues de loin; que les gouttes d'eau ou de lait qui ſe res-

ressemblent, sont les mêmes gouttes qui ne se ressemblent pas & qui ne ressemblent pas aux précédentes. N'y reconnoit-on pas cette difference manifeste ? Et une chose peut-elle donc être la même & ne pas être la même tout à la fois ? Monsieur de Leibnitz convient que souvent deux gouttes de ces liqueurs ne sont discernables que par le microscope ; ainsi il admet deux gouttes indiscernables qui sont réellement deux, ce qui suffit pour détruire son principe ; car qu'importe après cela, qu'il y ait deux autres gouttes discernables, savoir les gouttes microscopiques ?

Je viens d'analyser les exemples qui se sont offerts naturellement à mon esprit en méditant sur les paroles de Monsieur de Leibnitz ; mais, afin qu'on ne me soupçonne pas de vouloir abuser d'une ambiguité d'expressions qui peut échaper au plus grand des Philosophes, il sera à propos, avant de passer plus loin, de joindre encore un exemple de la vuë, comme étant celui des sens qui nous présente le plus distinctement les objets simultanés, dans lesquels la comparaison est la moins sujette à équivoque.

Lorsque j'apperçois une surface plane dont la lumiére est réflêchie d'une maniére uniforme, cette surface me présente une continuité non interrompue de la même couleur, où je ne distingue aucune nuance. Que je conçoive sur cette surface des triangles, des quarrés, des polygones, des cercles, des ellipses, en un mot toute sorte de figures ; toutes ces figures conserveront la couleur commune ; mais cette uniformité des couleurs est-elle autre chose que la ressemblance parfaite des points visibles ? Et n'en suit-il pas que l'ame éprouve autant de perceptions indiscernables que la surface renferme de ces points ? On ne sauroit le contester sans être réduit à avancer les choses les plus insoutenables. Il faudra dire non seulement que tous les points ne se ressemblent pas, mais qu'il n'y en a pas deux qui se ressemblent ; de cette façon chaque couleur sera commensurable à un seul point visible ; d'où naitra dans les couleurs

les

les plus uniformes un nombre de diverſités égal à celui des points; ou plutôt l'uniformité des couleurs ſera entiérement proſcrite de l'univers, & on pourra calculer qu'un plan d'une aire fort médiocre contiendra pluſieurs millions de couleurs differentes.

Je n'ai pas beſoin d'emprunter le ſecours de l'Optique pour détruire une conſequence qui heurte ſes propres principes: car enfin où ſont-elles ces nuançes, ces diverſités de coloris, que je n'apperçois point? Certainement elles ne ſont pas peintes ſur le plan viſible, l'objet de ma contemplation. Il faudroit donc concevoir que les couleurs ſont autre choſe que ce que nous les voyons être, & avoir recours à des couleurs inviſibles couchées ſur une ſurface inviſible. Qu'on juge ſi ce ne ſeroit pas abandonner la queſtion, & la ſuppoſer toute autre qu'elle n'eſt.

Qu'on ne m'accuſe pas icy de me faire comme une eſpéce de rempart du Syſtème des Idéaliſtes; on auroit mauvaiſe grace, après m'avoir renvoyé à l'expérience, ce qui étoit, ſi je ne me trompe, me renvoyer à mes perceptions; on ne peut donc ſe formaliſer que je prends pour expérience ce que je trouve en elles; à moins qu'on ne me découvre l'art inconnu jusqu'à préſent d'attacher l'eſprit immédiatement aux choſes, & de faire des expériences ſans idées.

Ce n'eſt pas que j'accorde que mes preuves empruntent leur force du Syſtème Idéaliſte. Si cela étoit, elles perdroient ſans doute cette force, enviſagées hors de ce Syſtème. Mais tout au contraire elles ne peuvent qu'y gagner; & loin de perdre quelque choſe, elles ſe multiplient. Soit qu'on enviſage nos perceptions comme des images materielles, produites par les corps & modifiées par nos organes, ſoit comme des images immaterielles répondant aux images materielles, & par leur moyen aux corps qui nous environnent, ſoit enfin comme des repréſentations quelconques d'objets quelconques,

ques; sous tous ces differens points de vuë, dis-je, on sera obligé d'admettre dans le monde représenté la même raison de ressemblance qu'on reconnoit dans le monde représentatif, en sorte que des objets parfaitement semblables répondent aux perceptions parfaitement semblables. Comment soutiendra-t-on autrement l'union de ces deux mondes? ou bien avancera-t-on que, dans le cas de ces ressemblances, le monde extérieur se représente dans nos ames en se multipliant, à peu près comme font les objets contemplés au travers des verres polyedres?

Après tout, la correspondance du monde exterieur avec le monde interne est icy une piéce hors d'œuvre, & n'influe aucunement sur la force de ma preuve, qui subsisteroit quand même il n'y auroit rien d'exterieur du tout. La réalité de mes perceptions est bien plus indubitable que celle des objets qu'on prétend qu'elles répresentent; comme d'ailleurs cette répresentation n'est qu'un rapport établi entre les idées & les choses externes, je puis en faire abstraction & considérer les idées en elles même, comme le commun des hommes le fait tous les jours, ne se doutant nullement, que les choses qu'il apperçoit, représentent encore d'autres choses qu'il n'apperçoit pas. C'étoit là une spéculation réservée aux Philosophes.

On peut dire en général que toutes les difficultés tirées de cette région inconnuë qu'on apelle le monde exterieur, portent à faux contre nos preuves d'expérience; si j'avois donc eu le malheur de me tromper, ce seroit uniquement par rapport à mon ame & ses perceptions; ce seroit pour avoir donné à mes preuves un tour plus favorable que ne permettent les expériences sur lesquelles elles reposent. Et à ce sujet il m'est venu dans l'esprit d'agiter une question qui comprend tout ce qu'on peut m'objecter à cet égard avec quelque apparence de raison. Ne pourroit-on pas dire avec fondement, que les choses semblables en tout sont la même idée répétée à plusieurs reprises?

Pour

Pour discuter ce point avec la précision qu'il exige, il faut d'abord se ressouvenir qu'ayant consideré deux idées présentes à la fois, nous avons exclu la succession supposée dans le retour de la même idée. Tout le monde connoit les deux sentimens qui partagent les Philosophes au sujet de la durée. Je n'ai pas à craindre que ceux qui adoptent la durée absoluë, indépendante des choses qui durent, s'avisent de me contester les ressemblances parfaites, quoique la divisibilité infinie de cette durée pût prêter une instance assés spécieuse à l'objection dont il s'agit. Les partisans du principe des indiscernables au contraire ont pris soin eux-même de nous tout applanir. La durée dans leur systême n'est qu'une rélation d'ordre entiérement dépendante de la succession des nos idées, façon de l'envisager qui s'accorde parfaitement avec ma théorie; car, dés-lors que mon esprit ne voit point de succession entre deux choses, elles arrivent en même tems par rapport à moi, quand même dans d'autres esprits la distance de l'une à l'autre pourroit se mesurer par l'écoulement de plusieurs années, ou de plusieurs siécles. D'ailleurs, si l'on peut voir du tout deux objets à la fois, j'avoue qu'il m'est inconcevable que leur ressemblance y pût apporter le moindre changement, empêcher de les voir, ou les empêcher d'être deux. Messieurs de Leibnitz & de Wolf conviennent que Dieu peut créer deux choses parfaitement semblables; il les voit donc comme deux possibilités avant de les créer, & comme deux réalités après qu'on les suppose créées. Mais les voit-il ainsi par la répétition de la même idée? On n'oseroit le dire.

Il est tems de proposer l'expérience qui paroit favoriser cette répétition: la voicy.

Je vois un objet. Je ferme les yeux. L'objet disparoit. Je les ouvre. Je les referme & les rouvre, gardant toujours la même situation; en continuant cette expérience il semble qu'il y a toujours

jours la même idée qui va & vient ſans ceſſe. Qu'on ſubſtitue, pendant que j'ai les yeux fermés, & à mon inſçû, un objet parfaitement ſemblable au premier que j'ai vû : en rouvrant les yeux n'ai-je pas encore la même idée que j'ai eûe auparavant? Ce qui ſe paſſe en tous ces cas, n'eſt-ce pas le départ & le retour alternatif d'une même perception? Et de là ne réſulte-t-il point que les choſes entiérement ſemblables ne ſont qu'une choſe, ou plutôt qu'une idée?

Quelque ſpécieux que ſoit cet argument, il eſt tout fondé ſur une illuſion cauſée par l'équivoque du mot d'identité; mot qui dans le langage commun, & même dans le langage philoſophique, ſe prend ſouvent pour reſſemblance. On appelle deux choſes la même choſe quand on peut ſubſtituer l'une à l'autre ſans cauſer par là aucun changement exterieur. Mais ce n'eſt là qu'une identité figurée; ce n'eſt point l'identité à la rigueur, je dis cette identité numérique ſur laquelle les Métaphyſiciens ont prononcé l'axiome ſi connu; *que la même choſe ne peut point exiſter deux fois.*

Cette propoſition eſt un fil d'Ariane qui nous aidera à ſortir du Labyrinthe. Elle nous montre l'impoſſibilité qu'il y a, que la même idée, (numériquement la même,) aille & vienne, diſparoiſſe & reparoiſſe ou exiſte après avoir ceſſé d'être. Rien ne ſauroit avoir des lacunes d'exiſtence, ſi j'oſe m'exprimer ainſi. Si dans l'inſtant où je parle, tout l'univers rentroit dans le néant pour en reſſortir l'inſtant après, ce ne ſeroit déjà plus même monde; ce ne ſeroient que deux mondes ſemblables, quand même ils n'auroient rien d'autre par quoi on pût les diſcerner. Sur cela on peut remarquer en paſſant, que les Philoſophes & les Theologiens qui ſoutiennent la création perpetuelle, ſont conduits néceſſairement à admettre la multiplicité des indiſcernables; vû que dans leur ſyſtème l'identité n'eſt rien de plus qu'une reſſemblance parfaite. Si dix hommes parfaitement ſemblables exiſtoient à la fois, ils ne ſeroient point le même homme exiſtant dix fois; & le ſeront-ils da-

van-

vantage quand ils existent successivement? Tous les êtres passagers sont dans le même cas, les idées aussi bien que les substances, & on peut dire de tous sans exception qu'ils ne sauroient être & avoir été.

On dira peut être: si nous accordons que deux objets differens, (comme ceux qu'on se substitue pendant que vous avez les yeux fermés,) produisent deux idées differentes, il faudra aussi accorder que le même objet produit la même idée, lorsque vous le revoyez à differentes reprises. Cela seroit vray, si l'on pouvoit conclure de ce qui est durable à ce qui n'est que transitoire, & si une chose permanente agissant sur une autre de même nature pouvoit y produire une troisieme chose permanente, une substance entée sur une substance, si j'ose parler ainsi. Mais comme une pareille supposition choque la raison, il s'ensuit que l'objet exterieur qu'on envisage comme permanent, ne pourra que modifier mon ame, sur laquelle il agit, ou y produire des changemens qui cesseront avec son action. On doit donc dire tout au plus que des actions semblables sur le même sujet, y produisent des changemens semblables; ce qui est trés vray, soit que ces actions partent du même objet, soit qu'elles partent de differens objets.

Enfin, & je ne saurois trop le répéter, de quelque côté qu'on se tourne, il faudra toujours en revenir icy, que les idées sont les seuls objets dont nous puissions parler. S'il y en a d'autres, au moins nous sont-ils parfaitement inconnus. Nous les appellons sujets, substances, supports, ce qui dit en bon francois, que nous ne les connoissons pas. Mais une idée passée ne sauroit être une idée présente; elle ne sauroit être encore, lorsqu'elle n'est plus. J'aimerois autant qu'on me dit que quelque chose n'est rien, & que rien est quelque chose. Il est vray que ces paradoxes ne doivent guéres coûter à ceux qui croyent voir le même objet quand ils en voyent manifestement une vingtaine de differents. Cet objet come un vray Pro-

tée,

tée, se metamorphose en homme, bête, tour, arbre, montagne, & je ne sai quoi, sans qu'ils s'apperçoivent qu'ils ont vû autant de choses differentes qu'ils ont éprouvé de changemens dans leurs idées.

Après les expériences, les preuves, & les éclaircissemens que je viens de donner, il me semble que j'ai établi suffisamment les ressemblances parfaites dans la nature. Mais ne nous arrêtons point à ce terme, poussons nos spéculations plus loin; & dévoilons, s'il est possible, tout le mystére de la ressemblance.

Jusqu'icy il n'a été question que de la ressemblance parfaite: considérons à présent, pour épuiser nôtre sujet, ce qu'on nomme ressemblance imparfaite.

Je suppose qu'avant que de comparer deux objets, j'examine chacun à part: une de trois choses doit nécessairement résulter de cet examen: ou j'appercevrai dans chaque objet pris séparèment une conformité parfaite, ou je discernerai des deux côtés une pluralité de parties héterogénes & dissemblables les unes aux autres: ou j'observerai enfin la pluralité d'un côté, & l'uniformité de l'autre.

Il est clair que dans le premier cas la ressemblance imparfaite ne sauroit avoir lieu, & que les deux objets que nous y suposons, doivent être ou entiérement semblables ou entiérement dissemblables. Ils ne sauroient se ressembler ou se *dissembler*, (permettez moi ce terme,) par des parties héterogenes, parce qu'ils n'en ont point; leurs parties se ressemblent mutuellement, & par conséquent, ce qui se dit de l'une à cet égard, peut se dire également de toutes les autres. Dans le second cas au contraire, la ressemblance partielle peut se rencontrer dans toute sorte de combinaisons, car on conçois aisément qu'une ou plusieurs parties d'un objet differemment composé peuvent ressembler à une ou plusieurs parties d'un autre objet composé de même. Mais le dernier cas ne souffre qu'une seule espece de ressemblance, que je serois tenté d'apeller à demi-parfaite, puisque d'un côté

côté elle doit affecter le Tout, & que de l'autre elle ne fauroit tomber que fur une partie: ce qui eft évident par foi-même.

La reffemblance imparfaite ne pouvant donc fubfifter qu'entre deux fujets, dont l'un du moins eft compofé de parties hétérogénes, fera-t-il befoin, je ne dis pas de prouver, mais d'ajouter, qu'elle n'eft autre chofe que la reffemblance parfaite des parties? ou la reffemblance totale d'un fujet à la partie de l'autre? & conçoit-on une conféquence plus immédiate que celle-cy: où il n'y a point de reffemblance parfaite, il n'y a point de reffemblance imparfaite? & s'il y a en effet des chofes imparfaitement femblables, il faut de toute néceffité, qu'il y ait auffi des chofes parfaitement femblables?

Difons mieux. Toute reffemblance eft parfaite entant que reffemblance, le femblable n'eft fufceptible ni de plus ni de moins, & la reffemblance imparfaite n'eft qu'une dénomination extérieure qu'on donne aux chofes femblables entant qu'elles coëxiftent à d'autres chofes qui ne font point femblables du tout. J'en appelle icy à l'expérience d'un chacun. Qu'on fe forme, fi l'on peut, une notion du femblable differente de celle que je viens d'expofer, qu'on tâche de concevoir une chofe femblable à une autre d'une partie aliquote, d'un demi, d'un tiers, ou autrement, on fe convaincra par foi-même de l'impoffibilité de cette notion & de la jufteffe de la nôtre.

Comment en effet fommes-nous parvenus à la former? Et comment la reproduifons nous journellement? C'eft que nous avons remarqué & remarquons encore des chofes indifcernables par elles-mêmes, & que nous ne difcernons que par leur pluralité, en les voyant exifter l'une hors de l'autre, ou en les voyant coëxifter en differentes connéxions. C'eft donc répondre au défi & trouver ce qu'on cherche, que de trouver des reffemblances pareilles; car on peut défier à fon tour qui que ce foit d'en concevoir, qui foient plus parfaites.

 Lors-

Lorsque je confronte ma notion de la ressemblance avec celles des Métaphysiciens & des Géométres, je leur trouve beaucoup de conformité à quelques ambiguités prés, qu'il sera nécessaire de dissiper.

Monsieur le Baron de Wolf définit *la ressemblance : l'identité des choses par lesquelles les êtres se devroient discerner ;* il entend cette identité figurée, dont nous avons parlé, & qui n'est que la ressemblance elle-même. Je l'ai déjà dit, le synonyme d'identité & de ressemblance est autorisé par le langage commun, où deux choses ou deux cas semblables sont appellés à l'ordinaire la même chose ou le même cas. Convenons que la définition de ce grand Philosophe envisagée toute seule n'est pas fort lumineuse, comme ne nous apprenant autre chose, si ce n'est ; *que la ressemblance est la ressemblance.* Mais c'est en retournant quelques feuilles & sous le titre d'identité, qu'il en faut chercher la vraie notion. Là nous trouverons que deux choses sont la même, *quand l'une peut être substituée à l'autre sauf tous les prédicats, ou en sorte que rien ne paroisse changé par la substitution.* Cette ressemblance est aussi parfaite qu'elle peut être ; elle se réalise dans la nature, & on ne sauroit désormais l'en exclure, à moins que de soutenir qu'il n'y a dans tout l'univers que des dissemblances absolues.

Le Géométre distingue la ressemblance de l'*égalité.* Dans la seconde il ne considére que la quantité, dont il fait abstraction en considérant la premiére, à cause qu'on ne la conçoit qu'en se servant d'une mesure commune. Mais dans le fond l'égalité n'est que la ressemblance parfaite des quantités ; car il est démontré que, si deux choses ressemblent à une troisième, elles se ressemblent mutuellement : & dans ce qu'on nomme *congruence* en Géometrie, il y a tous les deux, égalité & ressemblance parfaite. La ressemblance peut être envisagée comme le genre, dont l'égalité est une espece. Deux cercles sont égaux, lorsqu'ils sont décrits par des rayons semblables en

lon-

longueur ; deux figures rectilignes sont semblables, lorsque les angles correspondans sont égaux & les côtés proportionnels ; la premiére est une ressemblance parfaite, la seconde une ressemblance imparfaite.

Terminons nos réflexions sur ce sujet, en remarquant qu'elles s'appliquent également au monde externe & au monde interne, sans rien perdre de leur force, ce qu'il suffira presque d'indiquer.

Soit donc que dans les corps exterieurs on adopte des élémens materiels, parfaitement solides & similaires, soit qu'on préfére l'hypothése des Monades, on sera toujours réduit à supposer hors des esprits, de-quoi rendre raison, de ce qui se passe en eux.

Le monde interne, l'objet propre & immédiat de nos contemplations, ne nous présente que des idées, & les ressemblances parfaites y supposent des recueils ou des faisceaux d'idées, si je puis ainsi parler, dont les unes sont entiérement semblables, pendant que les autres ne se ressemblent en aucune façon ; ces ressemblances de même que les dissemblances tombent donc toujours sur des idées entiéres, parce qu'on ne peut partager que des idées composées, & que les partager, ce n'est que les résoudre dans les idées simples qui entrent dans leur composition.

Je pourrois me borner à ce que je viens de dire, & m'épargner la peine de réfuter les difficultés qu'on fait sur la ressemblance parfaite envisagée en elle même, celles surtout, qu'on voudroit tirer de la contradiction physique. Elles n'ont pas besoin de réponse après l'aveu que fait M. de *Leibnitz* lui-même de la possibilité absoluë de deux individus parfaitement semblables. Si ce grand homme se contredit en niant que ces individus auroient *le principe d'individuation*, & en soutenant *que ce ne seroit qu'une chose sous deux noms*, ce n'est pas nôtre affaire de le concilier avec lui-même. J'ai examiné les autres

 rai-

raiſonnemens qu'on prône avec le plus de complaiſance pour nous conduire à l'abſurdité; mais ſoit dit avec tout le reſpect, que m'inſpirent les noms les plus célébres, je n'y puis démêler que des ſubtilités de Dialectique incapables d'éblouïr un Philoſophe. Jugez en, Meſſieurs, ſur ces deux échantillons, que je vais vous préſenter.

L'exiſtence d' *a*, dit on, étant détachée & ſéparée de l'éxiſtence d'*α*, l'un eſt impénétrable à l'autre. Cecy doit prouver que ces deux exiſtences ne ſe reſſemblent point, l'une ayant ce que l'autre n'a pas; ſavoir *a* étant pénétré par ſoi-même, & *α* n'étant point pénétré par *a*. De là on conclut tout à ſon aiſe qu'il eſt de la derniére abſurdité de dire, que jamais deux choſes ſe reſſemblent parfaitement.

Je n'ai pas beſoin de montrer le cercle vicieux de ce raiſonnement, il ſaute aux yeux de tout le monde, on ſuppoſe que pour être parfaitement ſemblables deux choſes doivent ſe pénétrer mutuellement, ou être la même choſe, ce qui eſt précisément la queſtion. Quoi de plus naturel que d'inferer, que le ſemblable doit être pénétré par le ſemblable, qu'*a* étant pénétré par *a*, ou par ſoi-même, *α* doit auſſi être pénétré par *α* ou par ſoi-même?

Dans le fond que veut dire: *être pénétré par ſoi-même*. C'eſt *être ſoi-même*, ou *être ce qu'on eſt*. Cet argument en forme s'énonceroit donc ainſi: *Pour reſſembler parfaitement il faut être ce qu'on n'eſt pas; or chaque choſe eſt ce qu'elle eſt. Donc aucune ne reſſemble parfaitement à l'autre.* Qu'on me prouve la majeure de ce raiſonnement, & je ſuis prêt à accorder tout le reſte; mais des propoſitions identiques palliées par des expreſſions ſynonymes meritent-elles le nom de preuves? Ceux qui ne nient point les reſſemblances imparfaites, concilieront auſſi chemin faiſant un paradoxe qui réſulte de la même prémiſſe; c'eſt que pour être imparfaitement ſemblable, il faudroit être en partie ce qu'on eſt & en partie ce qu'on n'eſt pas.

L'autre

L'autre exemple que je voulois apporter, n'eſt presque *diſcernable* du premier que par le tour des phraſes, quoiqu'au jugement d'un homme célébre, il faudroit être un grand Apollon pour en réſoudre le noeud: je dirois plus volontiers pour le nouër. Voicy à quoi il revient. *Ce qui ne diffère pas de l'autre dans la moindre particularité, eſt la même choſe avec l'autre; Deux choſes parfaitement ſemblables ne diffèrent pas dans la moindre particularité. Donc elles ſont une même choſe.* Qui diroit que ce redoutable ſyllogisme ne ſe ſoutient qu'à la faveur de quelques équivoques? Si le mot de différer eſt équivalent à *être diſſemblable*, la pétition du principe eſt manifeſte dans la majeure; & dans la mineure, ſi on le prend dans ſon ſens propre; car alors le ſyllogisme revient à cecy: *Ce qui eſt la même choſe, eſt la même choſe: or deux choſes ſemblables ſont la même choſe; donc elles le ſont.* Si enfin le mot de différer ſe prend en un ſens dans la majeure, & en un autre dans la mineure, le ſillogisme a les quatre termes condamnés par toutes les logiques de l'univers. Cette expreſſion: *la même choſe*, contient peut être une ſeconde équivoque, qui produit un effet pareil à la premiere, vû qu'il y a identité figurée & identité numérique; Mais nous n'avons pas beſoin de chercher des fautes à ce raiſonnement. Autrement nous le chargerions encore de cette étrange conſéquence, que deux choſes imparfaitement ſemblables, ſont en partie la même choſe & en partie differentes choſes.

Ces fameuſes démonſtrations n'auroient pas ſans doute paru fort démonſtratives à l'illuſtre auteur du principe *de l'identité des Indiſcernables*. Mais il fait plus de fonds ſur les preuves tirées de la convenance morale. S'il n'y a point de choſes parfaitement ſemblables, c'eſt que cela eſt contraire à l'ordre, à la ſymmetrie, à la perfection, qui entrent dans le plan de l'univers, & par conſéquent à la ſageſſe divine qui a choiſi ce plan par les raiſons du meilleur.

Il est vray qu'en établissant des ressemblances parfaites, nous n'avons fait attention ni à l'existence ni aux vertus morales du Souverain être. Si donc au bout du compte nous trouvons ces vérités en conflit, quel moyen y a-t-il de nous tirer d'un pas aussi difficile, qui va nous jetter dans le Scepticisme physico-moral, le plus terrible & le plus désespéré de tous les Scepticismes? Abandonnerons-nous les vérités d'experience, les premiéres de toutes les vérités, qui ne sauroient être détruites ni même contrebalancées par des vérités de raisonnement? ou nous reduirons-nous à ce dangereux dilemme: qu'ou il n'y a point de Divinité, ou qu'elle n'est point parfaitement sage?

Je ne jouërai pas le role de déclamateur indigne d'un Philosophe; je ne péserai pas sur l'incompétence de nos jugemens dans ces sortes de matiéres; je ne qualifierai point de vanité systématique les efforts des génies sublimes, qui d'un point de l'immensité, où ils sont placés, compassent dans le cercle étroit de leurs idées les voyes de la supréme sagesse, & se croyent en état de nous tracer les plans les plus magnifiques du vaste édifice de l'univers! J'accorderai à leurs brillantes hypothéses les avantages qui leur sont propres; mais j'attends à mon tour de leur equité, qu'ils ne voudront pas les ériger en magazins d'armes pour combattre les vérités primitives, fondées sur l'evidence naturelle plus forte & plus victorieuse toute seule que tous les systèmes réünis.

S'ils vouloient sortir, ce que je n'espére pas, des bornes de ce juste milieu, ils auroient beau me dire, que la ressemblance parfaite répugne à cet arrangement d'idées abstraites, auquel ils se plaisent à donner le nom d'Univers. Aucune Cosmologie ne peut me faire croire, que je n'expérimente pas ce que j'expérimente en effet. On aura beau me démontrer, que pour faire coëxister plusieurs choses parfaitement semblables, ou pour les faires succeder, soit dans le mê-

me

me endroit, soit en differens endroits, il faudroit autant de mondes indiscernables, je répondrai: bâtissez vous des mondes à vôtre commodité; rien ne vous en empêche. *Tu pater & rerum inventor.* Ne voyant pas si loin, je prendrai le mien tel que je le trouve devant moi. On aura beau enfin m'étaler *le grand principe de la raison suffisante;* & en déduire que dans les cas des ressemblances parfaites, Dieu est tellement lié, qu'il ne peut plus choisir. Si Dieu a choisi en effet, des principes plus grands & plus évidens m'assurent du contraire, & l'application du vôtre se trouve en défaut. S'il n'a point choisi du tout, ce n'est pas à moi à répondre des conséquences.

Mais aprés tout, si je voulois m'engager dans la discussion des systèmes, je ne saurois me persuader encore, que le monde qui renferme des ressemblances, put avoir du désavantage par cet endroit là. Ordre, proportion, beauté, harmonie, jugement, raison, vérité, en un mot tout ce qui peut embellir un monde, ne demande-t-il pas de la ressemblance? Et n'avons-nous pas prouvé, que toute ressemblance est parfaite? Ja laisse à la nature elle-même à parler par les faits, en vous exposant ce nombre innombrable de ressemblances qui distingue & réünit ses trois régnes. Je laisse à un de ses plus habiles interprêtes à vous dire, qu'on peut descendre par des degrés presqu'insensibles de la créature la plus parfaite jusqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organisé jusqu'au minéral le plus brute; & à vous montrer non seulement la ressemblance formant les classes des êtres, mais les entrelassant encore, pour ainsi dire l'une dans l'autre, en sorte qu'on ne puisse jamais tirer une ligne entre deux. Je me borne à conclure de mes propres spéculations, qu'il ne reste que l'alternative entre un monde, qui ne contient que des ressemblances parfaites & un monde qui ne contient que des dissemblances absolues; c'est à dire un véritable CHAOS.

Si le

Si le choix a eu lieu en effet; ſi un être ſuprême, * ſource de toute beauté & de toute perfection, a tracé le plan de l'univers, la préférence ne ſauroit plus être douteuſe. La reſſemblance l'a emporté ſur la diſſemblance, & l'ordre a triomphé de la confuſion; mais ce que la ſouveraine ſageſſe exige, eſt moralement néceſſaire, bien loin d'être moralement impoſſible.

* — — — — — *Tu cuncta ſuperno*
Ducis ab exemplo, pulcrum pulcerrimus ipſe,
Mundum mente gerens, ſimilique ab imagine formans.

Prudentius.

RECHER-

RECHERCHES
SUR L'ORIGINE DES SENTIMENS
AGRÉABLES ET DÉSAGRÉABLES,

PAR M. SULZER.

PREMIERE PARTIE.

Théorie générale du plaisir.

La plus célèbre & la plus importante de toutes les questions philosophiques, est celle qui regarde les moyens de parvenir au Bonheur. Cette question aussi ancienne que la Philosophie même, fut agitée par un grand nombre de Philosophes de l'Antiquité, qui se sont partagés sur cela en plusieurs Sectes. D'abord il semble qu'elle n'est pas fort difficile. Tout le monde convient, que le bonheur, autant que l'homme y peut atteindre, est un état dans lequel les plaisirs dont on jouït surpassent les peines auxquelles on est exposé. Or une longue suite d'expérience a procuré aux hommes la connoissance d'une infinité de choses dont la jouïssance fait naitre le plaisir; & par le même moyen on connoit presque tous les cas où la peine & les chagrins sont des suites naturelles des actions. Cela posé, il semble que toute la science du Bonheur, entant qu'il dépend de nos actions, se réduit à une seule régle fort simple & fort aisée: *Qu'il faut tâcher de se procurer*

tout le plaisir possible, connu par l'experience, & éviter toute peine. C'est la Maxime fondamentale de la Morale des Epicuriens modernes. (*)

Malgré la solidité apparente de cette Maxime, il n'est pas fort difficile de voir, qu'elle est très défectueuse. Il ne faut que peu d'expérience, jointe à un jugement solide, pour s'appercevoir de deux choses, qui la rendent fort suspecte. 1o. Il arrive fort souvent, que les plaisirs s'entre-choquent. Nous avons plusieurs facultés, qui nous rendent susceptibles de plusieurs especes de plaisir. Or il peut arriver que l'une est contraire à l'autre, ou du moins que la jouïssance d'une espece exclut nécessairement celle de l'autre. Que faut-il faire alors? Auquel dois-je donner la préférence? Au plus grand? Mais le moyen de calculer les plaisirs? Suffit-il de comparer ensemble les premiéres impressions de deux especes; ou bien, faut-il suivre chaque plaisir par toute la suite d'impressions qu'il produira dans l'ame? S'il est possible qu'un objet nous fournisse toujours un plus grand plaisir à mesure que nous continuons d'en jouïr, la première impression qu'il aura fait sur nous ne peut nous servir à l'estimer son prix. Les régles qui doivent nous guider dans la recherche du Bonheur, ne peuvent pas nous laisser dans l'incertitude sur ces doutes. Je conclus de là, que la Maxime Epicurienne est défectueuse.

2o. Nous apprenons encore de l'expérience, qu'un plaisir goûté peut dégénérer en peine & en chagrin, ou pour parler plus juste, un plaisir goûté peut devenir la cause d'un chagrin beaucoup plus grand, que n'a été le plaisir dans son genre. Cela vient de la diversité de nos facultés. Si nous n'étions susceptibles que d'une seule espece de

* Je dis des Epicuriens modernes; car il s'en faut beaucoup qu'*Epicure* ait été de ce sentiment, lui qui distingua si soigneusement les différentes especes de plaisir, pour recommander les plus convenables & rejetter les autres Voyez *Diogene Laerce*.

de plaisir, par ex. si de toutes nos facultés il ne nous restoit que le sens du Goût, la maxime seroit très solide. Pour devenir heureux alors, il ne faudroit que chercher par tous les moyens possibles de flatter notre goût. Rien ne seroit plus facile que d'être heureux, quoiqu'un bonheur si borné soit très peu de chose. Mais dès que nous avons des facultés differentes, & qu'il est nécessaire de les contenter toutes pour arriver au bonheur, la science de la félicité devient beaucoup plus composée: & on verra, que la Maxime citée est non seulement défectueuse, mais dangereuse, & capable de nous plonger dans le malheur.

Je me flatte que ce peu de remarques suffira pour faire voir, que la Maxime Epicurienne ne peut servir en aucune manière à nous conduire au grand but de la Nature, & qu'il faut des recherches bien plus difficiles, pour parvenir à quelque chose de solide & d'assuré en fait de Morale. Il n'est pas même fort difficile de voir, par ce que j'ai remarqué, quelle route on y doit tenir. Il faut nécessairement connoitre à fond toutes les facultés qui nous rendent susceptibles de differentes especes de plaisir ou de peine; il faut savoir le rapport qu'a chacune de ces facultés à l'essence même de nôtre ame, ou à nôtre nature immuable; & enfin, de quelle manière le plaisir est excité moyennant ces facultés par toute sorte d'objets. Aprés ces recherches préliminaires, on sera en état de décider d'une manière sûre sur les justes valeurs des plaisirs, sur les proportions que les differentes especes doivent garder entr'elles pour que nous soyons heureux, & sur les moyens de nous les procurer.

Je crois avoir fait quelques remarques assez importantes sur chacun de ces articles, pour oser les présenter à l'Académie. Je me contenterai pour cette fois d'exposer le fondement de mes recherches ultérieures, qui consiste dans *l'explication de l'origine de tout sentiment agréable & desagréable, en général.* J'étois persuadé,

avant que d'avoir entrepris ces recherches, que tous les plaisirs, quelque differens qu'ils soyent, tirent leur origine du même principe essentiel à l'ame, comme dans la Nature une seule force fort simple produit un grand nombre de phénomenes fort differens. Maintenant, après avoir recherché ce principe, je suis sûr de la solidité de ma conjecture.

Pour découvrir cette source primitive de tout plaisir, & pour en déduire les especes differentes, à la manière des Geometres, qui de l'essence d'une ligne courbe déduisent toutes les autres propriétés de la même courbe, il nous faut remonter à l'essence de l'ame. Car l'agréable ou le desagréable étant si intimement liés à toutes nos perceptions, on en peut conclure, que ces deux qualités générales de nos perceptions tiennent immédiatement à la nature de l'ame.

Je n'entrerai point ici dans des discussions métaphysiques pour & contre l'immatérialité de l'ame. Il ne me paroit pas absolument nécessaire à mon but que cette question soit décidée. Que l'ame soit simple ou materielle, il suffit qu'elle soit d'une nature constante & immuable, & que ce qui fait l'essentiel de la nature humaine soit constamment le même dans tous les Siecles & dans tous les Climats; ce que tout Philosophe sensé m'accordera sans peine. Sans m'arrêter donc à prouver l'immatérialité de l'ame, (ce qui ne me paroit pas impossible à démontrer,) j'examinerai seulement en quoi consiste son essence, ou son action naturelle. Car l'ame étant une substance active, (personne ne peut en douter,) il faut que quelque espèce d'action ou de force lui soit naturelle. Cette action naturelle de l'ame est seurement celle de produire, ou si l'on veût de recevoir, des idées, & de les comparer, c. a. d. de penser.

Je ne

Je ne répéterai point ici ce que nos Philosophes modernes, d'après l'Illustre Mr. de *Wolff*, ont solidement établi pour prouver que l'action naturelle de l'ame, ou comme ils l'appellent, sa force essentielle, est celle de produire des idées. Il y a peu de gens qui soyent accoutumés d'entrer dans des discussions métaphysiques. Je remarque seulement, que l'ame ne jouïssant jamais des objets mêmes, mais seulement des idées qu'elle s'en forme, ne peut desirer que des idées, & que par conséquent son action essentielle ne peut consister que dans la production des idées, vû qu'il n'y a que cela même dans l'ame. Si nous réfléchissons sur ce qu'il y a d'essentiel dans les amusemens & dans les goûts des hommes, nous trouverons toujours qu'ils se réduisent à la fin à quelque chose de purement idéal.

Quel que soit le génie d'un homme, ou la force de son esprit, le penchant le plus constant, qui entre dans tout ce qu'il fait, c'est d'amuser continuellement l'esprit ou l'imagination, par des objets, qui lui fournissent matière à penser; c'est, pour ainsi dire, la nourriture de l'ame. Pour nous convaincre de cela, nous n'avons qu'à suivre l'homme dans tous ses amusemens, dans ses plaisirs, & en un mot, dans tout ce qu'il fait par goût, en démêlant ce que c'est proprement que ce qui l'amuse: nous trouverons toujours, que cela se réduit à quelque chose d'intellectuel. L'ambitieux, par exemple, se plairoit-il dans le rang, auquel ses intrigues l'ont élevé, parce qu'il se voit flatté & craint; ou bien repait-il son esprit de la beauté intellectuelle, qu'il apperçoit dans l'heureuse réüssite de ses entreprises, & de la belle perspective que son pouvoir lui présente, d'être maitre d'une infinité d'événements? Je suis assuré, que ce qui lui fait le plus de plaisir est la beauté du systême politique qu'il s'est formé. Or cela est purement intellectuel. Il en est de même de tous les amusements des hommes. Que le Philosophe s'occupe de ses spéculations, le Politique de ses projets; que le Petit-maitre folâ-

tre, ou que l'homme le plus borné cause avec ses voisins; ils n'ont tous qu'un même but, celui de fournir chacun à son esprit une quantité d'idées & de pensées, convenables à son goût & à l'étendue de ses connoissances. Ceci doit s'entendre surtout de ces occupations qui demandent l'application de l'esprit. Chaque entreprise est une espece de problème, dont la solution nous attache, en contentant le besoin primitif de nôtre nature, & tous les genres de vie sont autant de sciences, qui à la fin se rapportent toutes à la faculté intellectuelle de nôtre ame. Ce qu'un célébre Poëte dit de l'amour propre convient bien mieux à ce besoin de l'ame:

— — — — écartez ce mobile,
L'homme est enséveli dans un repos stérile:
Il est tel, qu'à la terre une plante attachée,
Qui vegète, produit, & périt déssechée. (*)

Je ne crois pas me tromper en assurant, que ce que je viens d'avancer sur la nature de l'ame & sur son besoin primitif, paroitra évident à quiconque voudra prendre la peine d'y réfléchir. Il pourroit pourtant naitre un doute, de ce qu'il y a un grand nombre de personnes, qui ne paroissent rechercher que des plaisirs purement sensuels. Or il est difficile de se persuader que le besoin principal de ces gens-là soit celui de penser.

Je réponds, en me fondant aussi sur l'expérience, que les plaisirs purement sensuels, s'il y en a actuellement, ne peuvent jamais suffire à contenter les besoins de nôtre nature; ils deviennent bientôt insipides & méprisables, s'ils n'empruntent quelque attrait de la faculté de penser. Je n'alléguerai pas, que les gens d'esprit sentent plus vivement que les autres, même les plaisirs sensuels. Mais je remarque, qu'un homme, qui auroit abondamment dequoi satisfaire tous les sens, & auquel manqueroient les plaisirs qui tiennent à la faculté intel-

(*) *Du-Resnel* d'après Pope.

intellectuelle, ne seroit surement pas longtems heureux. Qui est-ce qui aimeroit les plaisirs de la table, uniquement pour ce qui flatte le goût, & qui les souhaiteroit s'il y étoit sans compagnie & sans joye? Qui est-ce qui ne se lasseroit bientôt de la jouïssance de la plus belle personne, sans le mêlange des plaisirs d'un genre plus élevé. Les voluptueux de profession vous diront, qu'au milieu des délices des sens, on rencontre des vuides affreux, & qu'on est malheureux sans les plaisirs, qui tirent incontestablement leur origine de la faculté de penser, & qui sont le véritable sel des autres.

Nous voyons donc clairement, que les plaisirs des sens, quelque puissants qu'ils soyent, ne viennent que d'un besoin accessoire, & que dans tout ce qui doit nous amuser long-tems, il faut quelque chose d'intellectuel. Ce qui prouve, que l'essenee de nôtre ame, le principe d'ou naissent tous nos desirs constans, est une détermination puissante à produire ou à recevoir des idées. Je me flatte même de faire voir dans la suite de ces recherches, que les plaisirs les plus sensuels tirent leur origine de cette source générale.

J'ajoute une autre observation, qui confirme ce que j'ai dit sur la nature de l'ame. En faisant attention à la diversité & au changement de goût, on s'apperçoit, que, plus l'home devient capable d'idées intellectuelles & distinctes, moins il s'occupe des choses sensuelles. Ceux qui n'ont jamais appris à penser s'occupent, comme ils peuvent, des objets qui tiennent beaucoup au sensuel. Apprenez-leur à réflêchir, à former des jugemens, à tirer des conclusions générales des faits particuliers, à comparer des idées en partie semblables; & vous verrez qu'ils s'occuperont beauçoup plus des choses intellectuelles, qu'il n'avoient fait auparavant. Je le répete donc avec assurance; que nôtre nature est telle, que l'action qui nous est essentielle & qui est le principe de toutes nos entreprises & de toutes nos actions libres, est celle de penser, comme l'action du feu est de brûler, ou celle de l'aiman d'attirer le fer.

Nous

Nous avons donc trouvé un principe actif dans l'ame, qui est la source de toutes nos actions. Par ce principe toutes nos affections se réduisent à la même origine. Et comme les hommes, qui tirent leur origine du même Pére commun, se distinguent par leurs qualités, en sorte qu'il y a des Nobles & des roturiers de differentes Classes, selon que le sort les a placés; de même nos affections & nos plaisirs, quoique d'une égale noblesse dans leur origine, deviennent plus ou moins estimables, selon les differens services qu'ils nous rendent, & selon qu'ils tiennent plus ou moins immédiatement au Bonheur.

Mais, avant que de montrer, comment ce principe actif de l'ame produit tous les sentimens agréables & desagréables, & par conséquent toutes les inclinations, il est nécessaire d'examiner un peu plus particulierement sa nature. D'abord il faut remarquer, que le nom de force qu'on a donné à ce principe actif dans l'homme, signifie un empressement perpétuel, qui, pour ainsi dire, met tout en mouvement pour pouvoir produire des idées. Pour bien connoitre la nature de cette force, nous n'avons qu'à nous la représenter dans des cas fort remarquables, comme p. e. dans une grande passion. Tout le monde sait combien on est alors pressé & troublé par la force du desir. Dans les autres cas où l'ame est plus tranquille, la force essentielle ne laisse pas d'être la même, quoique moins grande; elle excite toujours une agitation semblable à celle des passions, plus ou moins forte. Voilà ce que veut dire le terme de *force essentielle de l'ame.*

Je remarque en second lieu, que cette force de l'ame est tellement déterminée, qu'il ne nous est point indifferent de quelle nature soyent les idées qu'elle produit. L'ame préfère toujours les idées claires aux obscures, & celles qui sont distinctes à celles qui ne sont que confusément claires. Tout le monde aime mieux de voir clair dans toutes sortes de choses, que d'avoir les idées embrouil-

lées.

lées. En effet une idée distincte nous représente plus de choses du même objet, qu'une idée confuse; & par conséquent elle contente mieux le besoin de l'ame.

Ce n'est pas tout encore. L'ame ne se contente pas de produire des idées; semblable à un bon terroir, qui, aprés avoir reçu les semences dans son sein, les nourrit & les fait éclore, l'ame en réfléchissant sur ses idées, les compare, en tire de nouvelles, en forme des propositions, des raisonnemens, des pensées suivies. Cette activité de l'ame se montre partout. Le génie le plus foible forme ses raisonnemens tout comme le Philosophe. C'est cette faculté de comparer les idées, & d'en former des raisonnemens, qu'on appelle *la Raison,* & dont on convient généralement, qu'elle est plus ou moins le partage de tous les hommes. Ce n'est pas un talent acquis, c'est un don de la Nature, une force de l'ame, à laquelle on résisteroit en vain. Nous aurions beau nous proposer de rester dans l'inaction, la force de l'ame l'emporteroit. Nous produisons des idées, nous les comparons, nous raisonnons sans y penser, & bien souvent malgré nous. J'observe enfin que, plus les idées sont liées dans le raisonnement, c. a. d. plus le raisonnement est parfait, plus aussi l'ame doit s'y plaire. Car dans ces cas son action naturelle est plus parfaite & plus libre, que lorsque les idées sont embrouïllées. Ce qui est encore confirmé par l'expérience. Voilà la nature du principe actif de l'ame. Tout le monde sait de quelle manière Mr. *de Wolff* en a déduit toutes toutes les facultés intellectuelles de l'ame. Pour moi, je tâcherai maintenant d'en déduire l'origine de tous les sentimens agréables & desagréables, qui sont comme les semences des passions, ou plutôt comme des étincelles d'où nait leur feu. Car j'avouë que, ni la théorie du plaisir, que ce célèbre Philosophe nous a donnée, ni celle du grand *Des-Cartes*, ne me satisfont point.

Com-

Commençons par réduire à des notions simples les idées du plaisir & de la peine. Ces deux affections varient à l'infini, selon les divers degrés de force qu'elles ont; & semblables à des rivières qui portent des noms differens à differentes distances de leurs sources, elles reçoivent d'autres noms selon leurs degrés d'intensité. Le même sentiment, suivant qu'il sera plus ou moins fort, recevra le nom d'agrément, de plaisir, de joye, de ravissement; tout comme les termes de peine, de douleur, de gêne, & de tourment, n'expriment qu'un même sentiment, considéré depuis son commençement jusqu'au progrès le plus éloigné. Pour en fixer donc les notions, nous les prendrons à leur source. Le commencement du plaisir n'est autre chose, que ce que nous appellons *aisance*. Cette aisance commence par la tranquillité, par une espece d'équilibre dans l'ame. La peine au contraire commence par la *contrainte*. Considérons d'abord l'origine & le progrès de ce dernier sentiment.

L'action naturelle de l'ame provient d'une force, d'un certain empressement qu'elle se sent à penser. Y a-t-il quelque chose qui mette un obstacle à cette force, qui l'empêche de se déployer; ou l'action ne répond-elle pas à la grandeur de l'empressement de l'ame? Il faut nécessairement qu'elle s'en ressente, qu'elle s'en trouve mal, qu'elle n'aime pas cet état de contrainte directement opposé à sa nature. Je ferai voir dans la suite quels sont ces obstacles, qui empêchent ou troublent l'action naturelle de l'ame. Plus une ame est vive, ou plus l'obstacle à son action est grand, plus aussi la peine qui en résulte sera grande; & ce sentiment peut aller si loin, que la nature entière de l'homme en sera comme bouleversée. L'ame ressemble à une rivière qui coule paisiblement tant qu'il n'y a rien qui arrête ses eaux, & qui s'enfle & devient furieuse dès qu'on oppose une digue à son courant. Voilà l'origine du sentiment desagréable, ou de la peine.

Quant

Quant au plaisir, il semble plus difficile de le bien définir. Si la peine vient naturellement de l'action de l'ame empêchée ou troublée, la seule liberté de l'action & le bon succès des forces employées ne paroit produire, que le contentement & la tranquillité, qui ne sont que le commencement ou l'élément du plaisir. Cependant il est aisé de voir, que quand l'ame réflêchit sur cet état d'aisance dans lequel elle se trouve, elle en doit avoir un sentiment agréable, surtout si elle se souvient de la peine qu'elle a euë quelquefois, lorsque son action étoit empêchée. Mais ce sentiment agréable n'est pas encore ce qu'on appelle proprement plaisir. Il faut quelque chose de plus. Quel est donc l'état de l'ame, & quelle est son action, quand au lieu d'un simple contentement elle goûte actuellement du plaisir ou de la joye ?

Le plaisir paroit distingué du simple contentement, en ce qu'il a quelque chose de vif & de piquant. Dans le contentement l'ame est comme en repos; dans le plaisir elle paroit agréablement, mais vivement, agitée. Cette vivacité qui distingue le plaisir du simple contentement, peut venir de ce que l'action de l'ame est alors précipitée; elle ne va plus simplement son train, elle voit une multitude de choses sur lesquelles elle peut travailler avec plus de facilité & de vitesse, qu'elle n'a ordinairement dans l'état de simple aisance. Telle doit nécessairement être l'action de l'ame lorsqu'elle se représente un objet, duquel comme d'une source feconde découle une quantité d'idées particulières, qu'elle prévoit, pour ainsi dire, de loin. Elle sent qu'elle aura de l'ouvrage, & de l'ouvrage aisé. Ce pressentiment d'abondance de nourriture, si je puis m'exprimer ainsi, lui fait naitre un desir de s'attacher à cet objet; & c'est principalement de ce desir que nait la vivacité du plaisir; car je ne crois pas, que sans desir il y ait aucun sensible degré de plaisir dans le monde. Dès que le desir manque, le plaisir dégénére en simple agrément, comme il

 arri-

arrive dans les plaiſirs ſouvent réïtérés. Voilà ce que je puis dire de l'origine du plaiſir en général.

Il réſulte de cette explication, que le ſentiment du plaiſir eſt en quelque manière un état extraordinaire de l'ame. L'expérience le confirme aſſez. Il n'y a perſonne, qui ait eu pendant le cours de ſa vie plus de momens de plaiſir, que de momens de ſimple contentement, ou de peine. Le plaiſir vif n'eſt ſemé que rarement ſur la route de cette vie. Nous voyageons par des régions où il y a beaucoup de campagnes arides, aſſez de verdure agréable, mais peu de fleurs d'un certain éclat.

Après avoir découvert au fonds de nôtre nature la ſource générale de tous les ſentimens agréables & desagréables, je devrois maintenant faire voir, quelles doivent être les diſpoſitions de l'ame, pour la rendre plus ou moins ſuſceptible de ces ſentimens, & quelles ſont les qualités générales des objets qui les excitent? Mais, avant que d'entreprendre cet examen, je me vois obligé de diſſiper quelques doutes qu'on pourroit former contre mon explication générale.

Quoi! me dira-t-on, les plaiſirs n'auroient ils qu'un commencement ſi foible. Les transports de l'amitié & de la tendreſſe, cette joye auſſi vive que douce qui ſuit & récompenſe une belle action, ces charmes de la beauté, cette douce yvreſſe, qui nait des délices des ſens, en un mot ces plaiſirs variés & ſi grands; ſeroit-il poſſible qu'ils ne vinſſent que de la faculté de penſer, & de l'empreſſement de l'ame pour la production des idées? Cela paroitra ſi étrange à bien des perſonnes, qu'elles ſeront tentées de rejetter ma théorie, avant que de l'avoir examinée en détail. En attendant que j'en donne des preuves particulières, voici quelques remarques, qui ſerviront en quelque manière de réponſes préliminaires à ces doutes.

De tous les plaiſirs, les plus intellectuels ſont ordinairement les plus attachans & les plus conſtans. Il n'y a rien au monde de plus atta-

attachant, que l'étude des Sciences spéculatives, & surtout des Mathematiques, qui fournissent à l'esprit les plus belles occasions de s'exercer, & où la force de l'ame se déploye avec le plus d'avantage. L'ardeur d'un jeune homme vif & pénétrant, qui s'applique à ces Sciences, surpasse toutes les autres passions. On a vû des gens renoncer avec joye à tout ce que les sens unis à l'imagination offrent de plus délicieux, pour s'abandonner entièrement à des occupations, d'où ne peut naitre qu'un plaisir purement intellectuel (*). La vivacité d'un plaisir ne peut donc jamais faire naitre un juste doute sur son origine intellectuelle, puisqu'il y en a de très vifs qui ont certainement une telle origine.

Il pourroit naitre un autre doute contre nôtre théorie, tiré de la grande variété des plaisirs, & de l'étonnante diversité des goûts, dans des êtres qui au fond participent à la même nature. Voici ce qu'on peut alléguer pour le dissiper. L'ame réflêchit sur tout ce qui se présente clairement à elle, & contente son goût, sans se mettre en peine de distinguer de quelle nature soyent les objets. Tous ceux qui lui fournissent de quoi s'occuper, sont propres à devenir matière de plaisir, ou de peine. Mais, pour recevoir du plaisir de quelque objet que ce soit, il faut savoir y réflêchir, & en tirer parti. La lecture des Elémens d'Euclide est un grand sujet de plaisir, mais uniquement pour un Geomètre. Chaque espece particulière d'objet demande un certain art, un certain savoir-faire, pour être entièrement connu.

 Quel-

(*) On voit par ex. des gens, dont le goût pour le mêtier des armes, ou pour les voyages & d'autres expéditions semblables, est si fort qu'ils renoncent aux plaisirs communs de la vie pour suivre leur penchant. S'il y en a qui y sont determinés par la gloire, ou par le desir du gain, il y en a beaucoup aussi, qui ne le font par aucun autre motif que celui de contenter un goût, qui n'a rien que d'intellectuel. Cela prouve manifestement, que les plaisirs intellectuels peuvent être aussi forts & aussi vifs que ceux d'aucune autre espece.

Quelque pénétrant qu'on soit, on ne réüssira pas d'abord à l'égard d'un objet absolument nouveau. Or les circonstances dans lesquelles les hommes se trouvent étant si differentes, leurs connoissances & leur savoir-faire doivent nécessairement l'être de même; d'où il s'ensuit, que les objets de leurs sentimens agréables & desagréables different autant entr'eux, que les caractères des hommes different. La diversité des goûts n'est donc que l'ouvrage des circonstances extérieures. Les principes du goût sont les mêmes dans tous les hommes, parce qu' ils tiennent à leur essence. Les occasions sont la cause qu'on se familiarise avec certains objets; & cette familiarité fait naitre une plus grande connoissance de ces objets: ce qui est le fondement du plaisir. Tous les anciens *Spartiates* aimoient les exercices du corps, la fatigue, la chasse & la guerre: tous les *Sybarites* au contraire aimoient la mollesse, l'oisiveté & les plaisirs des sens. Ni les uns, ni les autres, n'avoient aucune occasion de se familiariser avec d'autres objets, capables de faire plaisir. Le Spartiate n'ayant jamais reposé que sur une couche fort dure, ignoroit qu'il y eut à rafiner sur la manière de faire les lits. Il y a des Nations entières, qui n'ont point de goût pour certains plaisirs fort recherchés des autres; c'est parce qu'elles ignorent qu'il soit possible de trouver du plaisir dans ces objets: elles n'y ont jamais pensé. Le *Peruvien*, qui n'a point réflêchi sur les avantages que l'or peut procurer, en seroit-il avide? Un homme, qui n'auroit jamais vêcu en société, & qui ignoreroit la distinction des rangs, ne pourroit absolument être ambitieux, ni même comprendre que d'autres le fussent. Produisez-le dans le monde, parmi une Nation polie; il deviendra peut-être un *Cesar*. Tel autre, qui s'étonne qu'on puisse aimer le jeu, tandis qu'il n'en connoit aucun, deviendra peut être le plus passionné joueur, si l'occasion l'engage à l'apprendre. Je suis persuadé, que si un homme pouvoit vivre parmi toutes les differentes Nations de le terre, il prendroit successivement tous les goûts, & toutes les passions, qui ré-

régnent dans les différents Climats; comme *Alcibiade* prit tour à tour les manières des Atheniens, des Spartiates, des Thraces, & des Perses.

Ces observations prouvent, que la diversité des goûts & des plaisirs n'empêche pas qu'ils ne tirent leur origine d'une même source fort simple. Nous venons au monde avec une disposition générale pour une infinité d'affections & de passions. Nous apportons cette force, qui fait l'essence de l'ame, & rien de plus. Les circonstances dans lesquelles nous nous trouvons pendant le cours de nôtre vie, donnent, pour ainsi dire, la direction à la force indéterminée de l'ame; il n'y a que de certaines especes d'objets, qui nous deviennent familiers, & ce sont les seuls, qui excitent nos desirs: pour tous les autres, nous demeurons indifférens faute de les connoitre. Il y a à la verité des affections générales, & communes à presque tous les hommes; ce sont celles, qui naissent des objets, qui sont partout les mêmes; chez les Nations polies, & chez les Hottentots. Telles sont l'espérance, la crainte, l'amour de soi même; en un mot toutes les passions, qu'on appelle simples, & dont *Des-Cartes* a fort bien fait l'enumération.

Après avoir établi nôtre principe, & l'avoir mis hors de la portée des objections les plus importantes, il faut maintenant le considérer un peu plus particulièrement, pour voir quelle doit être la disposition de l'ame, & la qualité des objets, pour que des sentimens agréables ou desagréables soyent plus ou moins forts. La condition essentielle requise pour le sentiment *agréable*, est: *que l'ame soit en état de déveloper aisement une multitude d'idées liées ensemble dans un seul objet*; & la conditon essentielle de la *peine* est: *que l'action de l'ame soit empêchée de le faire.* Il faut donc, que la disposition de l'ame & la qualité de l'objet concourent à exciter ces sentimens. Je parlerai en premier lieu des dispositions de l'ame.

J'apper-

J'appercois qu'il y a principalement deux dispositions qui rendent l'ame immédiatement plus ou moins susceptible des sentimens agréables & desagréables; *l'habitude de réflêchir* & *la vivacité*. L'habitude de réflêchir fait qu'on s'attache à tout objet qui se présente à nous, pour le contempler & pour développer tout ce qui y entre; elle introduit plus d'action dans une ame, qu'elle n'auroit sans cette habitude; & par conséquent, le plaisir ou la peine ne venant que de cette action, doivent nécessairement être plus fréquents à cause de cette qualité de l'esprit. Tout doit nécessairement être fort passager pour un homme qui réflêchit peu. Il ne s'attache pas assez aux objets, ni à ses propres idées, pour y appercevoir tout ce qui pourroit le toucher, soit agréablement soit desagréablement; il passe légeremet sur tout. Ceci est aussi conforme à l'expérience, qu'il suit naturellement de ma théorie. Nous voyons que les Nations polies, celles où l'on cultive avec le plus de soin les talens de l'esprit, & par conséquent où l'on a la plus grande habitude de réflêchir; que ces Nations, dis-je, sont beaucoup plus sensibles à toutes sortes de plaisirs & de peines, & qu'elles en connoissent plus d'especes differentes, que les Nations barbares, que la stupidité rend insensibles à une infinité de choses qui nous touchent.

La vivacité de l'esprit n'est peut-être autre chose, que le degré de la force primitive de l'ame, qui fait son essence. Elle est dans l'ame à peu près ce que la célérité est dans le mouvement d'un corps. Or il est évident, que plus cette force, ou l'empressement pour la production des idées est grand, les autres circonstances étant égales, plus on doit sentir la gêne des obstacles, & par conséquent la peine & le chagrin. Et comme la vivacité du plaisir vient de la grandeur de l'empressement à développer la multitude des idées, qui se présentent à la fois, il est évident, que la vivacité de l'esprit augmente aussi les dispositions pour le plaisir, ou que l'homme vif doit sentir les

les plaiſirs beaucoup plus vivement qu'un autre, qui l'eſt beaucoup moins. L'expérience eſt encore d'acord en cela avec la théorie: les tempéramens les plus vifs, ſont les plus ſenſibles, & ceux qui ont les plus grandes paſſions, les plus grands plaiſirs, & les plus grands chagrins.

Ces deux diſpoſitions, dont je viens de parler, nous rendent immédiatement plus ſuſceptibles de plaiſirs & de peines. Il y a après cela beaucoup d'autres diſpoſitions, qui produiſent le même effet d'une manière indirecte. Nous voyons ſouvent des gens ſe faire un plaiſir de choſes, qui n'en donnent aucun à tous les autres. Dans une aſſemblée de pluſieurs perſonnes on porte la nouvelle, qu'un tel a eu le malheur de ſe caſſer le col en ſe précipitant de ſon cheval. Toute la compagnie en eſt affligée, excepté un ſeul, qui en reſſent un plaiſir très vif. Il eſt depuis longtems l'ennemi juré du trépaſſé, qui a toujours traverſé ſes deſſeins. On voit bien, que la haine eſt ici une des ces diſpoſitions médiates, dont je veux parler, qui nous rendent agréables & desagréables des choſes, qui en elles-mêmes ne ſeroient jamais telles. Ces ſortes de plaiſirs à la verité découlent auſſi de la ſource générale, (comme il ſeroit fort aiſé de prouver,) mais non pas immédiatement, vû qu'il faut quelque diſpoſition particulière dans l'ame, qui n'eſt pas commune à tous les hommes, moyennant laquelle le ſujet devient agréable ou desagréable, qui ne le ſeroit pas par ſoi-même. L'éducation, la coûtume, & des diſpoſitions particulières, nous rendent bien des choſes agréables ou desagreables, qui ne ſont pas telles pour d'autres, auxquels ces diſpoſitions manquent. Voilà la principale ſource de la diverſité des goûts. Il ſeroit impoſſible de faire un dénombrement de toutes les eſpeces de plaiſirs, qui dépendent de ces diſpoſitions médiates; nous pourrons le faire dans la ſuite des plaiſirs immédiats. Il ſuffit de remarquer, qu'on trouvera toûjours, que tout plaiſir médiat provient de l'heureux ſuccès de l'action de l'ame. Par ex. le plaiſir que l'envieux reſſent de la perte d'un

d'un homme de fortune, vient visiblement de ce que l'envieux peut maintenant déveloper sans obstacle ses idées favorites de la ruïne de son ennemi. En général tout souhait accompli doit faire plaisir. Car lorsqu'on souhaite, on a un empressement pour une certaine suite d'idées. Aussi longtems que le cours de la Nature, ou des choses humaines, sont contraires à ces idées, l'ame est empêchée de les poursuivre. Cela lui fait de la peine. Mais dès que les événemens nous ouvrent la carrière, & que nous voyons les choses arriver comme nous les avions souhaitées, l'action de l'ame se précipite avec vivacité pour déveloper les idées telles qu'elle les avoit désirées: & cela fait le plaisir. Voilà à peu près de quelle manière on peut expliquer ces plaisirs médiats. Les mêmes remarques pourront aussi servir à expliquer les chagrins médiats, qui viennent ordinairement de la contrariété de nos idées avec les événemens. Sans m'arrêter à ces plaisirs & déplaisirs médiats, dont on ne pourra jamais faire l'enumération, vû la diversité infinie des caractères & des tempéramens, je m'attacherai seulement dans la suite à appliquer ma théorie aux diverses especes de plaisirs immédiats, que je déduirai de la force essentielle de l'ame.

Il y a une de ces dispositions médiates, qui mérite une attention particulière, & qui ne sert pas peu à confirmer nôtre explication de l'origine du chagrin. Personne n'ignore peut-être, quelle est la peine de cet état d'inaction de l'ame, qu'on nomme l'ennui. C'est une des situations les plus pénibles, & qui cause un chagrin mortel. Il vient visiblement de ce que l'action de l'ame est alors empêchée, quelles qu'en soyent les causes. On sent le besoin pressant de la Nature, on souhaite ardemment de le contenter, on vole d'un objet à l'autre sans pouvoir s'y arrêter. Les idées refusent, pour ainsi dire, de se prêter à l'ame, elle se désespère du vuide horrible qu'elle voit dans son action sans pouvoir le remplir. Etat affreux, & qui prouve combien il importe à l'homme d'apprendre à s'occuper, pour prévenir ces terribles éclipses de la Raison!

Après

Après avoir expliqué quelles sont les dispositions qui rendent l'ame immédiatement plus ou moins susceptible de plaisir & de peine, il me reste encore à parler en peu de mots des qualités générales des objets, moyennant lesquelles ils doivent naturellement exciter ces sentiments dans l'ame. Il est évident par ce que nous avons établi plus haut, que le sentiment agréable ne peut être excité immédiatement que par des objets qui renferment une multitude d'idées, tellement liées, que l'ame peut prévoir qu'elle y trouvera dequoi contenter son goût primitif; que tout objet où l'ame ne trouve rien à demêler, lui doit être entièrement indifferent; enfin, qu'un objet, qui empêche l'ame de déveloper ce qu'il renferme de varié, ou qui, de quelque manière que ce soit, met un obstacle à l'empressement de l'ame pour la production des idées, ne peut que lui être desagréable.

Tout objet donc, qui doit affecter l'ame, soit agréablement, soit desagréablement, ne peut être simple; il faut nécessairement, qu'il soit composé, c. a. d. qu'il renferme de la variété. Ceci détermine la difference essentielle entre les objets naturellement indifferens à l'ame, & ceux qui la touchent. La difference des objets agréables & desagréables par eux-mêmes, ne peut consister que dans la liaison de ce que les objets renferment de varié. S'il y a de l'ordre dans cette liaison, l'ame pourra travailler conformément à son goût sur cet objet: ce sera donc un objet agréable; au contraire, s'il n'y en a point, l'objet sera desagréable. De plus, si l'esprit s'attache au dévelopement d'une pensée, par quelque raison que ce soit, tout objet qui l'aide dans ce dévelopement doit nécessairement lui être agréable; si au contraire quelque chose met un obstacle à ce dévelopement, il ne peut qu'être desagréable.

Mais je n'entrerai point ici dans un plus grand détail sur ces qualités des objets, pour ne pas anticiper sur ce que j'aurai à dire, quand j'essayerai de déduire de cette théorie générale les sentimens particuliers de l'ame à l'égard de chaque classe differente des objets qui l'affectent.

RECHERCHES
SUR L'ORIGINE DES SENTIMENS AGRÉABLES ET DESAGRÉABLES,
SECONDE PARTIE.

Théorie des plaisirs intellectuels.

J'ai remarqué au commencement du Mémoire précedent, que la Science du bonheur suppose une théorie exacte du plaisir, moyennant laquelle on soit en état d'en apprécier chaque espece. Cette théorie suppose deux choses. Il faut savoir, quelle est la disposition de l'ame de laquelle le plaisir résulte? & en second lieu, quelle est la qualité des objets, qui produisent cette disposition? J'ai traitté généralement ces deux articles dans le Mémoire précédent. Je vais maintenant appliquer la théorie générale à des sujets particuliers, & je ferai voir dans celui-ci; *quels sont les objets, qui excitent en nous le sentiment agréable & desagréable, moyennant l'imagination & l'entendement*? de plus, je tâcherai encore d'expliquer, *de quelle manière ils excitent ces sentimens.*

J'ai déjà remarqué qu'il faut distinguer deux classes générales de plaisirs, des plaisirs *immédiats*, & des plaisirs *médiats*. On entreprendroit en vain de faire l'énumération de ces derniers, parce que dépendant des affections & des manières de penser particulières à chaque individu, ils varient à l'infini. En effet le moindre objet, qui en soi-même n'a aucune qualité, qui doive exciter en nous le sentiment agréable, peut devenir un grand sujet de plaisir, quand l'ima-

l'imagination, ou un certain enthousiasme, nous aide à le trouver beau, ou quand quelque affection, qui ne nous est point essentielle, nous y détermine. De cette manière deux choses directement opposées l'une à l'autre peuvent également faire plaisir à deux personnes, que quelque affection particulière domine dans leurs cœurs, ou à la même personne en differens tems.

Les plaisirs immédiats, étant fondés dans l'essence de l'ame même, sont constans & universels. Il y en a trois genres differens. Les sens, le cœur, & les facultés intellectuelles, en font les instrumens. *Les plaisirs des sens* semblent les plus immédiats, vû qu'il ne faut ni réflexion, ni jugement, ni même beaucoup d'attention, pour les goûter. *Les plaisirs du cœur* tirent leur origine des sentimens moraux, & surtout de l'affection que tous les hommes ont plus ou moins pour leurs semblables, ou du moins pour leurs amis. *Les plaisirs de la faculté intellectuelle* paroissent les moins constans; les goûts dans les Sciences & les beaux Arts sont fort differens chez les differentes Nations. S'il est vray cependant que tous ces plaisirs tiennent immédiatement à la nature de l'ame, il faut que la diversité des goûts ne soit qu'apparente. J'espère que je prouverai ceci d'une manière évidente.

Tous les plaisirs, ceux des sens même, se rapportent finalement, (comme je le prouverai,) à la faculté intellectuelle de l'ame. J'ai crû devoir traitter en premier lieu de ceux que nous appellons plaisirs intellectuels, parce que ces recherches me fourniront des principes propres à mieux déveloper les autres genres. Ce Mémoire roulera donc sur *le Beau*, & expliquera les effets du Beau sur l'esprit & l'imagination. Car nous nommons beaux, tous les objets qui plaisent immédiatement à l'imagination ou à l'entendement (*).

 Il est

(*) Il n'y a qu'un très petit nombre d'autres objets, qu'on nomme beaux, & qui se rapportent aux sens: à cette exception prés, toute beauté se rapporte immédiatement, ou à l'entendement, ou à l'imagination.

Il est probable qu'autrefois on n'a qualifié de beaux, que ces objets extérieurs, qui s'offrent agréablement à la vuë, soit par leurs couleurs, soit par la symmétrie, les proportions, & la régularité de leurs parties. Mais il y a longtems qu'on s'est apperçu, que la même qualité, qui fait la beauté des objets visibles, appartient également à une infinité d'objets, qui ne se rapportent point aux sens. On dit, une belle pensée, une belle action, un beau theorème; tout comme on dit, une belle personne, un bel édifice, & un beau tableau. Je démontrerai plus bas, que ce nom appartient de droit à toutes ces differentes especes d'objets, à cause d'une certaine qualité commune, qui fait l'essence du Beau. Pour expliquer l'effet que le Beau doit produire sur nous, il est nécessaire qu'avant toute chose j'en dévelope l'idée. *Qu'est ce que le Beau? & par quelle qualité produit-il le sentiment agréable?* Voilà le sujet de la première partie de ce Mémoire.

Pour bien déveloper l'idée du Beau, distinguons d'abord ses principales especes. Des objets, qui semblent n'avoir rien de commun entr'eux, appartiennent également à la Classe des beautés. C'est à l'esprit à juger du beau; il s'offre à lui, ou par le moyen des sens, ou moyennant l'imagination, ou immédiatement par l'entendement. Par la vuë nous acquérons les idées des figures, de la symmétrie des parties coëxistentes, des nuances des couleurs, & des variations dans la figure. Les beaux objets que la vuë nous fait connoitre, sont donc, ou de belles figures, comme des statuës, des édifices &c. ou de belles nuances, comme l'arc-en-ciel, un païsage; ou enfin des mouvemens variés, comme la danse. Par l'ouïe nous acquérons l'idée du beau, qui consiste dans l'harmonie & la succession des parties, comme dans les Pièces de Musique. Les autres sens, quoique fort analogues à ces deux sens principaux, n'excitent que des idées confuses, qui, bien qu'agréables, n'appartiennent plus au beau. C'est donc la Natu-

Nature, la Peinture, l'Architecture, & la Musique, qui nous offrent le Beau des Sens.

L'Imagination, en travaillant sur les objets que les sens lui fournissent, en forme après cela d'autres, ou bien elle répéte ceux qui sont plus présens aux sens. Elle est, pour ainsi dire, un supplément aux sens. Et comme la Poësie est le langage particulier, qui s'adresse à l'imagination, c'est dans cette belle Science, qu'on trouve réünies toutes les beautés de l'imagination (*).

Il y a une infinité d'autres objets, qu'on nomme beaux, & qui ne tombent, ni sous les sens, ni sous l'imagination. Ils se présentent à l'entendement moyennant des idées distinctes. Ces objets sont composés d'un nombre d'idées, dont la liaison forme un beau Systême. Tels sont, un beau theorême, une belle pensée, un beau systême, un beau dessein, un beau caractère, une belle action. C'est dans les Mécaniques, dans le plan de l'Univers & de l'admirable structure de ses parties, & dans les Sciences, qu'on trouve cette sorte de beauté, que nous nommerons *beauté intellectuelle*.

Examinons maintenant en quoi consiste l'essence du Beau en général. On convient que la beauté résulte de *la variété réduite à l'unité*. Un objet absolument simple, dans lequel il n'y a rien à distinguer, ne sauroit jamais être beau. Cette qualité suppose toujours la multitude & la variété des parties dans un objet. Qu'il s'agisse, par ex. d'un édifice, d'un tableau, d'un païsage, tout le monde convient, que la beauté de ces objets résulte de l'arrangement des parties. La multitude seule des parties ne fait pas la beauté; il y faut de la variété & de la liaison. Suppofez que vous voïez, soit dans la nature, soit dans un tableau, une multitude d'objets sans liaison & sans ordre,

(*) Je définis ici la Poësie par sa qualité principale; je sais bien qu'outre les beautés de l'imagination, elle en a bien d'autres. J'en parlerai aussi en son lieu.

ordre, par ex. un grand nombre de gens, qui courent çà & là, une quantité d'arbres placés au hazard, dans un enclos, vous ne direz ni de l'un ni de l'autre de ces ſpectacles, qu'ils ſont beaux. Si au lieu des arbres rangés à l'avanture, vous les voyez plantés en differentes allées, liées entr'elles, & qui font toutes enſemble une figure régulière, vous y trouverez déjà de la beauté.

Suppoſez un tableau, qui repréſente un païſage; ſi vous n'y voyez qu'une vaſte compagne ſans variété, vous ne direz ſurement pas que c'eſt un beau païſage; & quelque variété qu'il y ait, ſi toutes les parties ne ſont pas liées enſemble, vous en jugerez de même. Si p. e. le Peintre l'avoit compoſé de manière qu'il eut pris differentes parties d'autres tableaux, & que dans une partie le jour tombât du côté gauche, dans l'autre du côté droit; qu'il y eut des montagnes, ſans aucun de ces autres caractères diſtinctifs des païs montagneux; & qu'il y eut enfin des arbres & des oiſeaux des quatre parties du monde; malgré toute cette variété, on ne diroit jamais que c'eſt un beau tableau: mais il le ſeroit, ſi toute cette variété étoit tellement liée qu'on pût d'abord apperçevoir *un Tout*.

Ces remarques ont lieu dans tous les objets qui tombent ſous les ſens. Un édifice, un groupe, une pièce de Muſique, une danſe, tous ces objets, ſeront plus ou moins beaux, à meſure qu'il y a plus ou moins de variété, & que les parties ſont plus ou moins liées. Enfin, il eſt certain qu'aucun objet qui tombe ſous les ſens, n'eſt jamais appellé beau, à moins qu'il n'y ait de la variété dans l'unité. Cela étant aſſez connu, il ſeroit ſuperflu de le prouver par un plus grand nombre d'exemples. Mais comme les idées de la variété & de l'unité, entant qu'elles entrent dans ce ſujet, ſont peu dévelopées, je tâcherai de les rendre diſtinctes.

On convient généralement, que l'unité eſt un attribut eſſentiel du Beau; en quoi conſiſte-t-elle? & que faut-il, pour qu'elle ſoit par-

parfaite ? Il eſt évident, que pluſieurs choſes enſemble forment un *Tout*, lorsqu'il y a un ſujet, qui réſulte du ſupport commun de toutes les parties, dont chacune contribue à former ce ſujet. De cette manière un édifice eſt formé par l'aſſemblage des parties qui le compoſent, & chaque partie contribue à le former. Aucune chambre à part, ni pluſieurs enſemble, ne conſtituent point l'édifice, mais elles concourent toutes avec les autres parties à le former. Je nommerai *Intérêt*, ce qui eſt ſupporté également par les parties, quoique ce ne ſoit pas le ſens ordinaire de ce mot. Il eſt viſible, que l'unité du tout ſera parfaite, quand chaque partie contribuera à l'intérêt commun, autant qu'il eſt poſſible; & que cette unité ſera plus ou moins parfaite, ſelon qu'il y aura plus ou moins de parties, pour ainſi dire, oiſives, qui ne contribueront rien à l'intérêt commun, ou qui ne contribueront pas autant qu'elles le pourroient.

Pour éclaircir cela, prenons pour exemple le corps humain, qui eſt un tout compoſé d'une infinité de parties. A ne le conſidérer qu'en-tant qu'il eſt une machine deſtinée à de certaines fonctions; ces mêmes fonctions ſeront ici ce que j'appelle *l'intérêt de l'unité*. Je dis donc, que cette unité ſera parfaite, ſi chaque partie du corps, les moindres auſſi bien que les principales, contribuent autant qu'il eſt poſſible, par leur nature & leur ſituation, au ſoutien de l'intérêt commun. S'il y avoit des parties ſuperflues, ou mal placées, l'unité ne ſeroit plus parfaite, parce que le membre ſuperflu ne contribueroit rien à l'intérêt commun, & que celui qui eſt mal placé n'y contribue pas autant qu'il pourroit, s'il étoit bien placé. Dans un édifice une colomne qui ne porte rien, ou une colomne très forte, qui ne ſoutient qu'un très petit fardeau, nous choquent, parce qu'elles gâtent l'unité de l'édifice.

Je remarque ici en paſſant, qu'il peut y avoir pluſieurs unités dans le même objet, & que par là cet objet peut être beau à pluſieurs égards.

égards. Nôtre corps en fournit encore l'exemple. Sa figure est un intérêt, auquel chaque partie extérieure contribue. La beauté dont cette unité est la base, appartient à la classe des beautés des sens; & la beauté, qui résulte de l'intérêt des fonctions, appartient à la classe des beautés purement intellectuelles. De même un portrait a plusieurs beautés, qui résultent de la ressemblance, du dessein, & du coloris. Le même objet peut être beau en un sens, & difforme dans un autre.

Je reviens à mon sujet. L'unité, ou la totalité, suppose nécessairement la multitude des parties; & dans cette multitude il faut de la variété pour que la chose nous paroisse belle. Dans la variété il y a, comme dans l'unité, une infinité de degrés. Quelque parfaite que soit l'unité d'un objet, & quelque grande que soit la multitude de ses parties, si elles sont toutes semblables, la pièce n'a que très peu ou point de beauté. Un exemple éclaircira cela. Supposons un tableau, qui représente une multitude de personnes, qui assistent à un spectacle effrayant. Si toutes ces personnes étoient habillées de même, que les tailles, les visages, les manières d'exprimer l'effroi, soit par les gestes, soit sur le visage, fussent à peu près les mêmes; la pièce ne seroit sûrement pas belle, quand même chaque figure seroit parfaitement bien dessinée & bien peinte; ce ne seroit, à proprement parler, que la même figure répétée plusieurs fois, comme dans un miroir polyèdre. Mais si chaque personnage avoit ses manières & ses attitudes propres, si chacun montroit la frayeur par des gestes & un maintien propre, alors la pièce seroit belle, on y verroit la même chose d'une infinité de manières differentes.

Nous pouvons donc assurer que l'essence du Beau, dans les objets qui frappent les sens, est la variété reduite à l'unité; & nous savons distinctement ce qu'il faut pour que l'unité & la variété soyent parfaites. Ainsi les degrés de beauté de deux objets de même espece seront en raison composée des degrés d'unité & de variété qui ré-

gne-

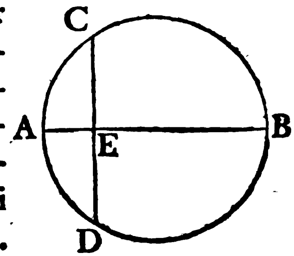
gneront dans chacun de ces objets. Ce n'eſt pas que je veuille dire que le degré de beauté ſoit préciſément en raiſon compoſée de l'unité & de la variété d'un Tout. L'une & l'autre de ces deux qualités concourent enſemble à former la beauté d'un objet, mais elles ne concourent pas également. Il me ſemble que la variété contribue plus au beau que l'unité. De ſorte que ſi l'on ſe ſert des nombres pour exprimer les degrés de perfection qu'on aura obſervé dans l'unité & dans la variété d'un tout, il faudra dire, que le degré de beauté qui en réſulte, eſt en raiſon compoſée des nombres ſimples par rapport à l'unité, & des nombres élevés à une certaine puiſſance que je ne ſaurois déterminer, par rapport à la variété.

Cela ſe fonde ſur ce qu'une multitude d'objets differens ne nous devient pas ſi inſupportable, à ce qu'il me ſemble, par le manque d'unité, que par le défaut de variété. Il n'y a peut être perſonne, qui n'aime mieux voyager par des chemins tortueux & coupés qui offrent de la variété, que par des allées toutes droites qui n'en offrent point. Un Moine Italien ceſſa de vouloir aller à Rome, quelque envie qu'il en eut eu, dès qu'il s'apperçût qu'il feroit obligé de voyager par de très longues allées unies, qui n'offroient aucune variété. La trop grande uniformité nous ennuye, & la variété ſans l'unité nous jette dans la confuſion. Il ſeroit fort inutile d'entrer dans un plus grand détail, pour prouver que ce que nous avons donné pour l'eſſence du beau, ſe trouve dans tous les beaux objets, qui frappent les ſens ou l'imagination. Je viens aux beautés purement intellectuelles.

Pour nous aſſurer que la beauté des objets intellectuels réſulte des mêmes qualités, que nous venons de trouver dans les beautés des ſens, nous n'avons qu'à examiner ce qui augmente ou diminue les beautés intellectuelles. Prenons l'exemple d'un theorème. Celui que je vais citer, ſervira beaucoup à éclaircir cette matière d'une ma-

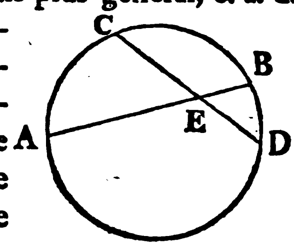
 nière

nière à n'y rien laiſſer deſirer. C'eſt le theorème qui exprime une des principales propriétés du Cercle ; ſavoir que le rectangle de deux parties du diametre (AE+EB) eſt conſtamment égal au quarré de la perpendiculaire, c. à. d., de la moitié de la corde (CB) qui coupe le diametre à angles droits. Il n'y a perſonne qui ne reconnoiſſe ce theorème pour fort beau.



Or il eſt viſible, que ſa beauté reſulte de ce qu'il eſt appliquable à une infinité de cas differens. La corde (CD) perpendiculaire au diametre peut être tirée par une infinité de points (E) differens, & par là le quarré de ſa moitié (CE) & le rectangle (AE, EB) varient à l'infini, reſtants toujours égaux entr'eux. Cette variété eſt réduite à l'unité moyennant le Cercle par lequel ils ſont déterminés. On n'a qu'à jetter l'œil ſur le Cercle pour voir comment tout eſt lié dans cette multitude d'idées ; on y voit diſtinctement, comment & pourquoi le quarré change à meſure que le rectangle change, & pourquoi ils ſont conſtamment égaux.

Pour ſe convaincre entièrement, que c'eſt effectivement cette variété dans l'unité, qui fait la beauté de ce theorème, on n'a qu'à le comparer avec cet autre, qui eſt le même, mais plus général, c. à. d. la même unité, mais plus variée : que les rectangles (AE+EB & CE+ED) de deux cordes quelconques qui s'entrecoupent, ſont conſtamment égaux. Perſonne ne niera, que ce theorème ne ſoit beaucoup plus beau que le précedent. Cependant il n'y a point d'autre

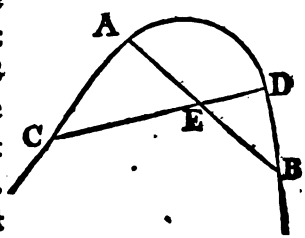


difference entr'eux, ſinon que celui-ci étant plus général renferme plus de variété dans la même unité parfaite. Car ici les deux cordes ſont indéterminées, & en ſecond lieu les parties de l'une (CD)

qui

qui dans le theorème précédent ſont toujours égales entr'elles, peuvent être ici en raiſon quelconque, & enfin les angles qui ſont autour du point d'interſection (E) peuvent varier à l'infini. Il eſt donc évident par cela, qu'une plus grande variété dans la même unité donne à un theorème un plus haut degré de beauté.

Si l'on rendoit ce dernier theorème encore plus général, ſa beauté en accroitroit, comme l'on peut voir par celui-ci: que les rectangles des deux parties des cordes, qui ſe coupent dans une ligne du ſecond ordre ſont toujours entr'eux en raiſon conſtante: (AE+EB eſt à CE+ED en raiſon conſtante.) Tout le monde reconnoitra, que ce theorème eſt beaucoup plus beau, que les deux précédens. Il n'en diffère pourtant, qu'en ce qu'il eſt plus général, qu'il s'étend à toutes les ſections coniques, & que les rectangles mentionnés peuvent être en raiſon quelconque. Les deux conditions donnent au theorème une variété infinie à pluſieurs égards. Car une infinité de paraboles, une infinité d'hyperboles, & une infinité d'ellipſes, ſont également compriſes dans ce theoréme, & l'unité eſt pourtant parfaite, puiſque tout ce nombre infini de lignes courbes eſt compris ſous une même formule.



Les remarques tirées des theorèmes ſont auſſi applicables aux formules algébriques, qui ont d'autant plus de beauté qu'elles renferment plus de variété. C'eſt pour cette raiſon, que le theorème de Mr. *Newton* pour l'élevation du Binome à une dignité quelconque eſt ſi beau, qu'on ne ſe laſſe point de l'admirer. L'Algèbre en général eſt fort féconde en ces ſortes de beautés; & c'eſt une des raiſons principales des grands attraits qu'a cette Science pour ceux qui y ſont un peu verſés. C'eſt auſſi à cette eſpece de beau, que l'Hiſtoire naturelle, & ſurtout la Botanique, eſt redevable de ſa beauté.

 Les

Les genres des productions naturelles, qui comprennent plusieurs especes differentes, sont autant de formules, ou caractères généraux, qui renferment un grand nombre de cas particuliers, où nous avons visiblement la variété dans l'unité.

Ceci est encore appliquable à toute autre sorte de beauté intellectuelle. Ces beautés sont, outre les theorémes, & les genres, des principes, des comparaisons, des images, des métaphores, des ouvrages de l'art, entant qu'il y entre un dessein, des projets, des systèmes, &c. Je ne finirois jamais, si je voulois démontrer de chaque espece de Beau intellectuel à part, que ce n'est que la variété dans l'unité, qui fait son essence. Il me suffit de toucher legèrement aux principales. La gravitation universelle, principe du grand *Newton*, est d'un beau à enchanter. Or il ne faut que la connoitre pour voir, que sa beauté vient de ce qu'on en peut déduire tout le système planétaire, & calculer les mouvements, & les aberrations, de toutes les planétes & de leurs satellites, & une infinité d'autres phénomenes. Les principes du célèbre *Leibnitz*, du meilleur monde, & de l'enchainement de tous les événemens, ne lui sont pas inferieurs, parce qu'ils répandent du jour sur une infinité de questions dans la Philosophie & la Morale. Un Système est d'autant plus beau, qu'il est composé d'un plus grand nombre de propositions, & que les propositions sont les plus liées. Une pièce d'art est d'autant plus belle, qu'elle est plus parfaite, c. à. d. que toutes les parties dont elle est composée contribuent plus au but, & qu'elles sont en plus grand nombre. Une comparaison est d'autant plus belle, que tout ce qui y entre porte pour mieux peindre l'objet comparé. De cette sorte, il ne nous peut rester aucun doute sur ce qui fait l'essence du Beau, de quelque espece qu'il soit.

Cette explication nous donne des principes sûrs pour comparer ensemble les differentes especes de Beau. Car on voit que, plus

plus un sujet est susceptible de variété dans l'unité, plus il est susceptible de beauté. Une simple comparaison doit donc être moins belle dans son espece, qu'une allégorie; une Pièce dramatique l'est moins qu'un Poëme épique; une action importante, comme le gain d'une bataille contre un ennemi discipliné & aguerri, est plus belle qu'une petite expédition où il entre peu de circonstances & peu de précautions. Un systême entier a beaucoup plus de beauté qu'une proposition. Comme il n'y a rien dans les affaires humaines où il faille réduire un plus grand nombre de choses à l'unité, que dans les constitutions & les gouvernemens des Etats, dans les expéditions militaires, & dans les grands desseins de Politique, il n'y a rien aussi qu'on admire tant parmi les Nations polies que les grandes actions de cette nature, puisque c'est justement là où l'on peut trouver les plus grandes beautés intellectuelles. C'est pour cela que les Legislateurs, les Généraux, les Ministres d'Etat, méritent & obtiennent les premiers rangs dans l'estime d'un public qui sait apprécier les talens. C'est par la même raison, que les *Homères* & les *Virgiles* sont au dessus des *Sophocles* & des *Horaces*, & qu'un tableau d'histoire est plus estimé qu'un portrait. C'est encore par la même raison, que les plus grandes beautés intellectuelles se trouvent dans les Ouvrages de la Nature. Chaque production étant liée avec une infinité d'autres, & par là à l'Univers entier, quelle variété infinie de régles n'a-t-il pas falu, pour produire cette harmonie admirable, que nous voyons entre les productions de la Nature? Le plus beau dessein que le plus grand génie ait conçu, & que la prudence la plus consommée ait exécuté, est-il comparable en beauté à la moindre production de la Nature? Mais je m'arrête trop longtems à des exemples particuliers.

J'en ai assez dit pour prouver, que la beauté des objets purement intellectuels est précisément la même que celle des objets extérieurs, qui tombent sous les sens & sous l'imagination. La même qua-

qualité, qui nous entraine à admirer un bel édifice, une belle campagne, un beau Poëme, opère aussi le plaisir que nous recevons d'un beau theorème, ou d'une belle action. Et en reflêchissant sur ce qui se passe en nous, lorsque nous goûtons ce plaisir, nous trouvons, que c'est le même instinct, qui excite en nous la passion pour la Poësie, pour la Geométrie, pour l'Art militaire, ou enfin pour tout autre mêtier susceptible de principes fixes & de régles scientifiques. Cette observation même fournit le plus grand exemple du Beau, dans cet artifice incomparable de la Nature, qui par le même penchant, qu'elle a inspiré à tous les hommes, produit une si merveilleuse variété de gouts, d'inclinations, & de caractères, dans les individus dont le genre humain est composé, d'où résulte un tout si harmonieusement varié. C'est dans le même moule, si je puis m'exprimer ainsi, que la Nature forme tantôt un Alexandre, tantôt un Homère, un Archimède, & tout ce que nous voyons de plus different en génies. C'est un principe si simple, qui produit dans chaque homme des plaisirs si variés, qu'ils pourroient l'occuper agréablément, dût-il exister pendant une infinité de siècles!

Après avoir exposé en quoi consiste le Beau, je serai maintenant en état d'expliquer, *de quelle manière il produit le sentiment agréable dans l'esprit*. Ce que j'ai remarqué dans le Mémoire précedent sur l'origine de ce sentiment en général, me frayera le chemin pour la solution de ce problème particulier. J'y ai fait voir, que le sentiment agréable tire son origine de la vivacité avec laquelle l'esprit embrasse une multitude d'idées qui se présentent à lui à la fois, en lui faisant sentir qu'il pourra les déveloper. Cette explication générale supposée, il est facile de faire voir, que tout objet beau a la propriété requise, pour exciter cette vivacité dans l'esprit. Un tel objet présente une multitude d'idées à la fois, liées ensemble par le fil de l'unité, moyennant lequel l'esprit est en état de les déveloper, & de rapporter tout

ce

ce qu'il y a de different dans l'objet à un centre commun. L'ame, en s'appercevant de cette multitude d'idées liées ensemble & faciles à déveloper, dès qu'elle y veut fixer son attention, regarde cet objet comme une proye, si j'ose m'exprimer ainsi, capable de contenter son goût essentiel; elle s'y précipite. Voilà l'origine du plaisir excité par la contemplation du Beau. Un exemple mettra ma pensée dans un plus grand jour. Supposons qu'un homme, qui n'a aucune connoissance de l'Astronomie, regarde pour la première fois ces espaces immenses du Ciel, remplis d'un nombre infini d'Etoiles fixes. Il sera frappé par la multitude d'objets de differentes grandeurs, qu'il voit; mais l'idée totale qu'il en conçoit étant fort confuse, l'impression que ce spectacle fait sur son esprit ne durera pas longtems, parce qu'il n'y peut rien distinguer, & l'esprit ne pouvant travailler sur ce grand nombre d'objets, son action est arrêtée, & il en detourne la vuë. Supposons maintenant, que ce même homme acquière tout un coup l'idée qu'un Philosophe Astronome a de l'Univers, qu'il sache débrouiller ce Chaos, qu'au lieu d'Etoiles fixes jettées au hazard, son imagination lui représente autant de Soleils avec leurs differens systèmes de Planètes, leurs mouvemens toujours proportionnés à leurs distances des centres; il en sera enchanté au delà de l'expression. Or quelle difference y a-t-il de cette représentation à la première? Il n'y en a que celle qui est entre l'ordre & la confusion. Le nombre d'objets étant de part & d'autre quasi infini, la difference consiste uniquement dans la connéxion des idées; il y a de l'unité dans la variété de la dernière représentation. L'esprit peut travailler sur ces idées, & s'occuper longtems à démêler la variété, qui régne dans le système entier.

Cela fait voir, que le Beau n'excite le sentiment agréable que moyennant ce principe d'activité de l'ame, qui est la source de tout changement qui arrive dans nôtre intérieur. Ni l'unité, ni la va-

 riété,

riété, ni l'harmonie des parties, dans un objet, ne contribuent à nous le rendre agréable, qu'entant qu'elles se rapportent avantageusement à la force active de l'ame. C'est à cette force primitive que nous devons tout plaisir que le Beau excite dans nous. C'est par ce principe si simple, que la Nature bien-faisante répand tant de douceur sur nôtre existence.

La même explication se peut encore prouver d'une autre manière. Voici comment. Toutes les fois qu'une idée confuse devient distincte, il faut nécessairement, (selon les principes établis dans le premier Mémoire,) que l'ame en ressente de l'agrément. Or chaque Beauté renfermant une quantité d'idées particulières, nous présente une idée confuse du Total, jusqu'à ce que nous ayons trouvé l'unité par laquelle nous pouvons déveloper la variété; & alors l'idée totale, qui d'abord n'étoit que confuse, devient distincte. Il en est ici comme avec ces images d'Optique qu'on rapporte à des miroirs. Elles paroissent des figures grotesques, où l'on ne distingue pas le moindre ordre, jusqu'à ce qu'on place le miroir dans le centre; alors les pièces éparses se rapprochent & se réünissent dans cette unité, & ce qui ne paroissoit d'abord qu'une fiction grotesque, paroit maintenant une belle statuë. Ce que fait ici le miroir, est l'effet de l'unité dans le Beau.

Si l'on veut sentir la vérité de cette explication, on n'a qu'à faire attention à ce qui se passe en nous lorsque nous voyons un bel objet. Il ne nous plait jamais avant que nous le connoissions pour tel, c. à. d. avant que nous ayons dévelopé & rapporté au centre ce qu'il renferme de varié. Un ignorant qui contemple attentivement une belle pièce d'Architecture, y voit tout ce que l'Architecte y voit, avec cette difference que l'idée totale qu'il a de la pièce est confuse. Il n'en ressent pas beaucoup de plaisir. Apprenez-lui les règles de l'Architecture, & les charmes des proportions,

qui

qui lui aident à développer dans l'idée totale de la pièce tout ce qu'elle renferme de particulier; il aura de l'admiration pour une chose qu'il n'avoit regardée auparavant qu'avec indifférence.

C'eſt par cette raiſon, que les Ouvrages de goût, & en général le Beau, nous frappent d'autant plus, qu'il y régne plus d'aiſance. Quand les liaiſons des parties ſont naturelles, ſans qu'on apperçoive rien de forcé, alors il eſt facile de découvrir la connéxion de toutes les parties, les pièces de cet ordre frappent extraordinairement, & elles ont le privilège de plaire, même à ceux qui n'ont pas de grandes connoiſſances de ces ſortes de Beautés. Mais il faut avouër, que ces pièces où la Nature même ſemble avoir dicté toutes les liaiſons, & qui par cela paroiſſent faciles, ſont rares, & ne ſortent que de main de Maître.

Je ne puis m'empecher d'éclaircir ceci par une réfléxion que Plutarque fait ſur les exploits de *Timoleon*. Après avoir remarqué que ce grand homme n'avoit rien fait, qui au fonds fut ſupérieur aux grandes actions de quelques autres Généraux Grecs, comme d'*Epaminondas* & d'*Ageſilas*, il dit; qu'il y avoit pourtant dans les actions du Général Corinthien quelque choſe de ſi aiſé, qu'elles en tiroient une grace incomparable, qui les rendoient ſupérieures à toutes celles des autres: après quoi il ajoute cette judicieuſe réfléxion. „ Comme les Poëmes d'*Antimaque*, & les Portraits de *Denis*, „ avec tous les nerfs & toute la force qu'on y trouve, font ſentir „ d'abord, qu'ils ont été travaillés & peinés, & qu'au contraire les „ Tableaux de *Nicomaque* & les Vers d'*Homère* avec toutes les per- „ fections & toutes les graces dont ils brillent, ont encore celle „ de plus, qu'ils paroiſſent aiſément faits, & n'avoir coûté ni tra- „ vail ni peine; il en eſt de même des exploits d'Epaminondas & „ de ceux d'Ageſilas, quand on les compare à ceux de Timoleon. „ On ſent dans ceux-là, qu'ils ont été faits à force & avec d'innom-

„ brables difficultés, au lieu que dans ceux-ci on voit toujours la „ beauté accompagnée d'une heureuse liberté & d'une facilité in„ comparable. (*)

Ces remarques, quoiqu'un peu éloignées de mon but principal, ne m'ont point paru superfluës, parcequ'elles éclaircissent & confirment mon explication des effets de la beauté. Il m'en reste encore une ou deux, pour prévenir quelques doutes qu'on pourroit former contre ma théorie. Je les exposerai avec toute la brièveté possible.

Il y a des beautés, qui, outre les propriétés que j'ai expliquées au long, par lesquelles elles nous plaisent, ont encore quelque chose de particulier, qui augmente le plaisir qu'elles font naitre. Telles sont les belles actions (**) pour ceux qui les ont faites, & les problèmes pour ceux qui les ont résolus. Le plaisir ne vient pas seulement de la spéculation, mais aussi de l'heureux succès; & le plaisir qui résulte de cette dernière cause, est entièrement different de celui que la beauté excite par elle-même, quoiqu'il soit fondé dans le même principe général. En effet, dans l'action aussi bien que dans la contemplation, on ne fait que produire des idées; avec cette difference, que dans le dernier cas ces idées qu'on produit ressemblent à de vaines ombres, qui passent par l'esprit sans y laisser presque aucunes traces, au lieu que dans l'action prise dans ce sens, les idées que nous produisons semblent réalisées hors de nous-même, & nous en sommes en quelque manière les Créateurs. Il est donc facile à comprendre, qu'une action, un exploit, la résolution d'un problème, doit agir plus fortement sur nous pour exciter le sentiment agréa-

(*) *Plutarque*, dans la Vie de *Timoleon*.

(**) En parlant de belles actions dans ce Mémoire, je les distingue des bonnes actions, qui ont une beauté morale, dont je traitterai en son tems.

agréable, que la simple spéculation. Je reviens à sa remarque, qui a donné lieu à cette petite digression. Une chose peut exciter en nous le sentiment agréable par plus d'une qualité, quoique tout se réduise à la fin à l'unique source de plaisir, qui est la force de l'ame.

Je ne pourrois citer un exemple plus remarquable d'une concurrence de causes differentes pour exciter le sentiment agréable, que ces objets charmans, qui excitent la plus forte & la plus agréable de toutes les passions; l'amour. La beauté qui excite cette passion, tire sa force de plusieurs qualités. Comme *Platon* avoit distingué, non pas tout à fait sans raison, deux especes d'amour, l'une qui est basse, tumultueuse & terrestre, & l'autre plus noble, & même divine; nous pouvons dire, que la beauté qui excite également ces deux especes d'amour, est aussi composée de plusieurs especes fort differentes. En effet, outre ce que nous nommons proprement beauté, il entre beaucoup de beauté morale dans l'idée d'une belle personne. Outre cela, comme elle nous offre en même tems le plus grand plaisir sensuel, le desir de la jouïssance se mêlant à l'idée de toute sorte de plaisirs moraux, & à la beauté proprement dite, elle excite cette forte passion, que nous nommons l'amour; passion, où les sens, le cœur, l'imagination, & l'entendement, concourent également à nous promettre une infinité de biens. Est-il étonnant que l'effet en soit si prodigieux?

Je vois encore un doute contre cette théorie du Beau, que je dois dissiper. On voit tous les jours, que tel objet plait beaucoup à certaines gens, pendant que d'autres le trouvent insupportable. Cette difference de goûts s'étend sur toute sorte de beauté. L'un admire un theorème, qu'un autre trouve très médiocre. Ce tableau, cette description, cette comparaison, vous paroissent très médiocres,

 tan-

tandis que d'autres les admirent. Un tel meurt d'envie de posséder une personne, que vous tâchez d'éviter, tant vous la trouvez desagréable. Si la beauté étoit une qualité constante & invariable, si nôtre esprit avoit une disposition nécessaire à être agréablement touché de toute sorte de beauté, d'où viendroit cette grande difference dans les goûts? Voici ma réponse. Chaque espece de beauté ètant susceptible d'un nombre infini des degrés, un objet qui en soi-même a effectivement de la beauté, peut en avoir très peu en comparaison d'un autre. Or quand on est accoutumé à ne voir que des objets, qui ont déjà un certain degré de beauté, on s'accoutume peu à peu à prendre ce degré de beauté, avec lequel on s'est familiarisé, pour la mesure absoluë du Beau; puis comparant à cette mesure des beautés d'un moindre degré, on n'y trouve pas ce qu'on est accoutumé de chercher, l'esprit ne peut produire les idées auxquelles il est accoutumé, cela excite nécessairement du déplaisir, & l'on décide que cet objet n'a point de beauté, pendant qu'on devroit se contenter de dire, qu'il est fort inférieur a tel autre. Un Européen accoutumé & élevé dans une grande Ville, où le beau sexe joint à sa beauté naturelle toutes les graces des manières & de l'ajustement, transporté sur les côtes d'Afrique, y trouve les femmes fort degoûtantes & laides; cependant elles ne le sont que comparativement, ayant effectivement de la beauté pour tous ceux que la coutume n'a pas engagé à prèndre un plus haut degré de beauté pour l'unité à laquelle on mesure les autres. Cette observation peut être appliquée à toutes les especes de beauté; & l'application en est si facile, qu'il seroit superflu de s'y arrêter plus longtems.

J'ai expliqué la manière de laquelle le Beau excite en nous le sentiment agréable: ces mêmes principes pourront servir aussi à expliquer l'effet contraire de la qualité opposée, de la difformité & du desordre, sans qu'il soit besoin d'entrer dans un grand détail. La diffor-

mité résulte principalement de la contrariété des parties, qui composent un tout. Non seulement on n'y trouve, ni la liaison, ni l'harmonie, qui dans la beauté fait concourir les parties à former un tout régulier; mais l'effet d'une partie est détruit par une autre, elles s'entre-choquent. Voici maintenant les deux raisons principales, qui rendent ces objets desagréables. 1. Nôtre esprit est naturellement porté à déveloper tout ce qu'il trouve dans un objet. Or le désordre, dès qu'il regne entre les parties d'un tout, l'empêche de suivre son panchant, il se confond dans ce désordre, son action est arrêtée, & ce qui en est la cause ne peut que lui déplaire, comme je l'ai prouvé plus au long dans la première partie de ces Recherches. A cette première raison j'en joins une autre, qui est encore plus forte. 2. La contemplation du beau, de quelque espece que ce soit, nous accoutume à une certaine manière de penser, qui fait le fondement du goût. Un homme, par ex. qui n'a vû depuis longtems que de fort beaux tableaux, tels que ceux d'un *Watteau*, ou d'un *Wowerman*, contracte peu à peu l'habitude de ne penser à aucun autre degré de beauté, qu'à celui qu'il voit dans ces objets familiers; il oublie, pour ainsi dire, qu'il y en a d'autres, & prend par conséquent celui-ci pour mesure, ou pour unité. Maintenant dès qu'il voit un tableau, l'habitude le porte à y chercher l'exécution des régles, qu'il a observées dans les beaux tableaux dont la vuë lui est familière, de sorte que son esprit a un panchant déterminé à déveloper les idées d'une certaine manière. Si l'objet qu'il voit ne lui permet pas de le faire, l'ordre de ses idées en est troublé, & cela ne peut qu'exciter en lui un sentiment fort desagréable. Ce desagrément est fort semblable au chagrin que nous sentons, lorsque des obstacles insurmontables nous empêchent d'exécuter un projet pour lequel nous avions de l'empressement; & plus nous sommes attachés à une certaine espe-

ce

ce de Beau, c. à. d. plus nôtre goût est déterminé & fixe, plus ce desagrément sera sensible. Voilà ce me semble des principes suffisans pour expliquer l'effet que la contemplation de la difformité produit en nous.

Je finirai par des réflexions générales, en forme de corollaires tirés de cette théorie, pour donner un échantillon de l'utilité qu'on peut tirer de pareilles recherches. Car je sais qu'il y a des gens qui s'efforcent d'y attacher un ridicule, prétendant qu'il suffit de jouïr de toute sorte de plaisirs, & de les bien ménager, sans se mettre en peine d'en rechercher les causes. Mais pourroit-on connoitre l'origine & la nature des plaisirs, sans en profiter? J'espère d'être en état dans la suite de ces recherches de faire voir combien nous gagnerons par une théorie exacte du plaisir. Voici en attendant quelques réfléxions, qui en feront foi préalablement.

Je viens de prouver, que l'effet du Beau est fondé dans la nature de l'ame, & dans celle des objets; il s'ensuit de là, *que le rapport qu'a le Beau à l'esprit est nécessaire, & par conséquent inaltérable.* Il n'y a qu'une seule condition requise, pour que le Beau fasse son effet; c'est qu'il faut le connoitre, & pour cela il faut être un peu versé dans le genre auquel il appartient, parce que sans cela on n'est pas d'abord en état, comme je l'ai prouvé plus haut, de saisir le beau d'un objet. Si donc tous les hommes avoient les mêmes connoissances, ils auroient nécessairement le même goût; & il n'y auroit plus de dispute en fait de Beauté. Deux grands Maitres dans l'art de la Peinture ne seront jamais d'un avis different en fait de Tableaux, pourvû qu'ils parlent sincèrement. Ce n'est donc que la difference des connoissances, & de la pénétration, qui produit celle des goûts. Chaque genre different

rent du Beau fait, pour ainſi dire, une ſcience à part. Il faut l'avoir étudiée pour prononcer ſur ce qui lui convient. Voila une régle à laquelle on n'aime pas à prendre garde. On veut juger de tout, & de là vient cette contrariété de ſentimens en fait de toute ſorte de beauté, qui a donné lieu à la fauſſe opinion, que la beauté & le goût ſont des choſes arbitraires; de là on va quelquefois jusqu'au Scepticisme abſolu, en aſſurant avec autant de hardieſſe que d'ignorance, qu'il n'y a rien de certain dans les connoiſſances humaines. La difference de goût n'a lieu que parmi les ignorans & les ſuperficiels; comme le Scepticisme ne ſéduit que ceux, qui ne ſavent pas approfondir les régles de la Logique.

Cette remarque me conduit naturellement à une autre; *que le goût eſt une ſuite néceſſaire des connoïſſances & de la pénétration.* Plus on étend ſes connoiſſances, plus on doit néceſſairement ſentir le Beau, ſous les differentes formes dans lesquelles il aime à s'enveloper. Ceux qui ſe ſont bornés à une ſeule ſcience, à un ſeul métier, mépriſent ordinairement les autres, parce qu'ils n'ont aucune connoiſſance des beautés qni s'y trouvent. Il n'y a rien de plus commun, que de voir un homme de guerre, qui ne ſachant que ſon métier mépriſe les plaiſirs de ceux qui en cherchent dans l'étude, & un pédant qui s'attachant à un ſeul genre d'étude mépriſe les autres.

Voulez-vous augmenter le nombre de vos plaiſirs & de vos amuſemens? Commencez par aiguiſer vôtre pénétration & par étendre vos connoiſſances. Cherchez le Beau partout, & vous le trouverez auſſi partout. Il eſt impoſſible de rien apprendre, ſans s'ouvrir en même tems de nouvelles ſources de plaiſir. Il n'y a aucun métier, aucun genre de vie, qui ne ſoit un principe infail-

 lible

lible d'agrément pour ceux qui y réüssissent, chacune de ces professions ayant ses principes généraux, ses theorèmes & ses problèmes, susceptibles de beauté intellectuelle. L'Artisan, le Négociant, le Laboureur, le Mécaniste, le Savant, l'Homme de guerre, chacun exerce un métier capable de lui procurer bien du plaisir, pourvû qu'il le sache bien. S'il étoit possible a un seul homme de savoir & d'exercer tous les métiers, il réüniroit en soi les plaisirs dispersés dans les differentes conditions de la vie.

De toutes les maximes que je pourrois tirer de ces remarques, je ne ferai mention que d'une seule. Appliquez-vous de toutes vos forces à bien savoir vôtre métier, quel qu'il soit; car non seulement cela augmentera vôtre capacité pour le plaisir, mais vôtre habileté vous mettra à l'abri de bien des peines & des chagrins, qu'entraine nécessairement une mauvaise réüssite. Ce qu'on dit de la Vertu, qu'elle est sa propre récompense, peut être appliqué à l'habileté: elle récompense par elle-même ceux qui la possedent, en leur procurant immédiatement un grand nombre de plaisirs, que sans elle ils n'auroient jamais eu. J'admire en cela l'ordre inimitable de la Nature, où tout est tellement lié, que ce qui sert le plus à l'intérêt particulier, sert également à l'utilité publique. Les hommes habiles & les hommes vertueux sont les plus utiles au public, & en même tems les plus heureux en particulier.

La connoissance des beautés de l'imagination & de l'entendement, dont il est question dans ce Mémoire, supposent, pour être goûtées, quelques connoissances & un certain degré d'exercice dans l'art de raisonner. Le vulgaire qui ne possède pas ces deux qualités dans un degré fort éminent, ne peut guères profiter de ces trésors répandus dans le vaste Empire de la Vérité & dans la Nature, & il s'abandonne à ce qui est plus à sa portée, aux plaisirs

ſirs des ſens, ignorant presque entièrement, qu'il y en ait d'autres. Les Nations où l'ignorance eſt générale, ſont entièrement privées de ces plaiſirs plus relevés. Il n'y a que les Nations polies & éclairées, qui nagent, pour ainſi dire, dans un Océan de plaiſirs, en trouvant de propres à toutes leurs facultés, ſoit ſenſuelles, ſoit intellectuelles. C'étoit donc avec grande raiſon que cet ancien Philoſophe remercioit les Dieux de l'avoir fait naitre Grec plutôt que Barbare, & Athenien plutôt que Citoyen de toute autre Ville Greque. Car les Atheniens, qui avoient alors plus de connoiſſances que les autres Grecs, étoient pour cela même en poſſeſſion de plus de plaiſirs que les autres.

Combien ne devons-nous donc pas à ces grands hommes, amis du genre humain, qui ont civiliſé les Nations, à ceux qui ont inventé les Arts & les Sciences, & à ceux qui par des travaux aſſidus & par des veilles précieuſes les enrichiſſent & les perfectionnent! Et quels hommages ne devons-nous pas à ces Souverains bienfaiſans, & Péres des Nations, dont un des ſoins principaux eſt de ſe ſervir de leur grandeur pour éclairer leurs Peuples, & pour faire fleurir les Arts & les Sciences, & qui par là ouvrent, pour ainſi dire, de nouvelles carrières inépuiſables en beauté & en plaiſir!

J'ai dit que toute ſcience & tout genre de vie eſt capable de procurer du plaiſir à ceux qui l'exercent & qui le ſavent bien. Je ne voudrois pas qu'on inferât de là, qu'ils ſoyent tous également dignes qu'on s'y applique. Il y a entr'eux une très grande difference. Il y a des études & des arts, qui n'ont guères d'autres utilité, que celle de procurer du plaiſir immédiat à ceux qui s'y appliquent. De ce genre ſont quelques Sciences abſtraites ſpéculatives, agréables à la verité, mais qui n'ont aucun rapport à nos

autres befoins. Il y en a qui, outre ce plaifir immédiat, nous en procurent bien d'autres. Tels font les métiers où la fatisfaction qu'on en tire immédiatement eft jointe à la réputation, à la renommée, à l'opulence, & ce qui eft le principal, à la reconnoiffance du public; & dans ces cas les plaifirs médiats furpaffent de beaucoup les plaifirs immédiats. Il y en a enfin, qui en procurant un plaifir immédiat à ceux qui les exercent, nuifent ou à eux-même ou aux autres. C'eft au Sage à apprécier toutes ces efpeces, & à choifir celle qui eft la plus avantageufe à tous égards, fi le choix eft en fon pouvoir.

MÉMOIRES
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES-LETTRES.

CLASSE DE BELLES LETTRES.

DISSERTATION
SUR L'ORIGINE DES ROMAINS,
PAR M. PELLOUTIER.

Il faut pas être surpris que l'Origine des plus grands Empires soit ordinairement obscure, & incertaine. Les premiers commencemens en ont été petits, & presque imperceptibles. La valeur, la prudence, l'équité, la tempérance, tirent les peuples de la poussière, & les rendent dignes & capables de commander aux autres. Mais elles ne le font que par des progrès insensibles, au lieu que le luxe, la mollesse, la violence, sont capables de renverser dans le terme de quelques années, ce que la Vertu n'avoit bâti que dans une longue suite de Siècles. Ce que je viens de dire, se remarque particulièrement dans l'Histoire de l'Empire Romain. La ruïne de cet Empire, & les causes qui l'ont attirée, ne sont ignorées de personne. Son Origine, sans remonter aux tems fabuleux, ne laisse pas d'être des plus incertaines.

Il faut avouër cependant, que les ténébres, qui couvrent les premiers Siècles de l'Histoire Romaine, n'empêchent pas qu'on ne puisse dire de l'origine de cette République quelque chose de plus probable, que ce qui en a été dit jusqu'ici, pourvû qu'on lise les Anciens avec un esprit critique, & qu'on sache faire usage de plusieurs Monumens incontestables, qui suppléent au défaut d'une bonne Histoire.

Mon

Mon dessein n'est point du tout de déterminer le tems où la Ville de Rome fut fondée, ni de rechercher qui en a été le Fondateur. Les plus judicieux des Historiens Romains conviennent, que tout ce qu'on publioit de la naissance de Romulus, de la manière dont il fût élevé, & de la fondation de la ville de Rome, étoit fabuleux, & destitué de toute vraisemblance. Servius, l'un des plus savans hommes de l'Antiquité, après avoir lû tout ce qu'on avoit écrit sur ces differens sujets, conclut enfin de cette manière: (1) *Si vous examinez la chose avec attention, vous ne trouverez jamais deux Historiens, qui soyent d'accord sur les fondateurs des villes dont ils font mention, jusques là qu'on ne peut rien dire de certain de l'origine de la Ville même de Rome.*

Je souscris de bon cœur à son sentiment. Mais je crois qu'en se tenant dans des généralités, & sans rien déterminer, ni sur le Fondateur de cette célèbre Ville, ni sur l'année de sa fondation, on peut au moins dire quelque chose de certain sur l'Origine des Romains; & c'est ce que je me propose de montrer dans ce Discours.

Je suis fermement persuadé que les Romains étoient Grecs d'origine; & je conjecture, que la Ville de Rome, étoit originairement une Forteresse que les Grecs établis dans la grande Grèce, ou dans le Royaume de Naples, avoient bâtie sur les bords du Tibre, pour arrêter les courses des Hetruriens (2) c'est à dire, des Barbares qui demeuroient au delà de ce fleuve. C'est ce que marquoit le nom Grec de

(1) *Apud omnes tamen si diligenter advertas, de auctoribus conditarum urbium dissensio invenitur, adeo ut ne urbis quidem Romæ origo possit diligenter agnosci.* Servius Danielis ad Æneid. Lib. VII. p. 678. p. 495.

(2) *Hetruria dicta est, quod ejus fines tendebantur usque ad primam ripam Tiberis, quasi* Ἑτερȣ́ρια; *nam* ἕτερος *est alter, &* ὅρος *finis vocatur.* Servius ad Æneid. Lib. XI. p. 598. p. 675.

de Ῥώμη (3), que les Latins rendoient par celui de *Valentia*. Cette Origine des Romains n'étoit pas contestée dans le tems de la prise de Rome par les Gaulois. Héraclide de Pont, qui écrivit peu de tems après cet évenement, le rapportoit en ces termes: (4) *La nouvelle arriva d'Occident, qu'une armée venuë du païs des Hyperboréens, avoit pris une Ville Grecque, nommée Rome, située près de la grande Mer.* Effectivement, si l'on veut se donner la peine d'examiner (5) les Loix, la Religion, l'habillement, la langue, la manière de vivre des anciens Romains, on ne doutera pas qu'ils ne fussent Grecs d'origine. Leurs Loix étoient empruntées des Grecs. Quand ils pensent à les réformer, à les augmenter, & peut-être à avoir des Loix écrites, ils s'addressent pour cela aux Grecs (6), & envoyent à Athenes des Deputés, qui en rapportent une collection de Loix, que l'on rédigea d'abord en dix Tables. Dans la suite, on en ajouta encore deux autres; & c'est ce qu'on appelloit la (7) Loi des XII Tables.

Leurs Rois aussi étoient Grecs. La chose n'est pas contestée par rapport aux (8) Tarquins, qui sortoient originairement de Corinthe, d'où ils avoient passé en Toscane, & de là à Rome. Si Romulus a jamais existé, le nom même qu'il portoit, ne permet guères de douter, qu'il ne fut Grec d'origine. Leur Religion aussi étoit celle des Grecs. Ils adoroient Jupiter, Junon, Neptune, Apollon, Minerve, Cerès, Vesta, Pan, & même Hercule, qui étoit un Dieu nou-

(3) *In his gentibus Roma urbs est, quæ æquale robori suo nomen obtinet.* Martian. Heracleot. p. 230. Ῥώμην *Græce, Valentiam Latine vocatam.* Solinus. Cap. I. p. 1.

(4) Libro de Anima apud Plutarch. Camil. T. I. p. 140.

(5) Voyez ci-dessous note 22.

(6) T. Livius, Lib. III. cap. 31. Dionys. Halic. Lib. X. pag. 676.

(7) Dionys. Halic Lib. X. p. 684. Diodor. Sic. Lib. XII. p. 301.

(8) Dionys. Halic. Lib. III. p. 184. Strabo Lib. VIII. p. 378.

nouveau parmi les Grecs. On peut voir dans Denis d'Halicarnasse (9) la conformité de leur Culte, & de leurs Cérémonies, avec celles des Grecs. Strabon fournit ici deux particularités remarquables. La première, c'est (10) que Cæcilius, Historien Romain, jugeoit que la Ville de Rome devoit avoir été fondée par des Grecs, parce que de toute ancienneté, on y avoit servi Hercule, de la même manière, & avec les mêmes Cérémonies, qui étoient reçûes en Grece. La seconde, c'est (11) qu'à Phocée, à Marseille, à Rome, & dans l'Isle de Chio, la Déesse Minerve étoit représentée assise; ce qui paroissoit extraordinaire aux autres Grecs. La raison de cette conformité se dévelopera bientôt d'elle-même. Les Romains tenoient encore des Grecs leur manière de vivre & de s'habiller. Ils portoient des cheveux courts, au lieu que les anciens habitans de l'Italie étoient distingués par une longue chevelure. La Robe que les Romains appelloient *Toga*, venoit aussi de Grece, au lieu que les Peuples qui leur étoient voisins, portoient des Brayes, & un Manteau court, qu'ils appelloient *Sagum*. Enfin, ce qui est décisif, les Romains parloient anciennement la langue Grecque. A' la reserve de quelques mots empruntés des Peuples voisins, tels qu'étoient les Latins, les Hetrusces, & les Celtes, le reste de la langue est purement Grec. La chose est avoüée par tous les Anciens (12) qui se sont donnés la peine

(9) Dionys. Halic. Lib. I. p. 17. 31.

(10) *Et Cæcilius Romanorum scriptor eo argumento colligit, Romam à Græcis esse conditam, quod Romani Græco ritu, antiquo instituto, Herculi sacra faciant.* Strabo. Lib. V. p. 230.

(11) *Antiquorum Minervæ simulacrorum multa sedentia videntur, ut Phocææ, Massiliæ, Romæ, in Chio, aliisque locis pluribus.* Strabo Lib. XIII. pag. 601.

(12) *Olim lingua Græca gentis eadem fuit cum Latina, parum prolatione mutata.* P. Festus p. 95. *Sed hæc divisio mea ad Græcum sermonem præcipue pertinet, nam & maxima ex parte, Romanus inde conversus est.* Quintilian. Inst. Lib. I. cap. 5. *Lingua Latina tota pene fluxit ex Græca, si exceperis ea, quæ vel ex primigenia lingua retinuit, vel a vi-*

peine d'examiner, & de comparer les deux langues; & quand elle ne le seroit pas, il seroit facile de prouver, que la plus grande partie des racines de la langue Latine, sont tirées du Grec que l'on parloit en Asie. Je pourrois ajouter encore, que l'on a tiré de l'Histoire Grecque jusqu'aux Romans & aux Fables, que la Noblesse Romaine avoit accoutumé d'insérer dans ce qu'on appelloit les Mémoires domestiques des familles, pour donner un nouveau lustre à ses Ancêtres: le combat, par exemple, des Horaces avec les Curiaces, l'action de Mutius Cordus, qui lui acquit le surnom de Scævola, celle de Q. Curtius qui se précipita dans un gouffre qui s'étoit ouvert dans la place publique (13). Mais comme cette preuve demanderoit des discussions qui ne sont pas de ce lieu, je ne m'y arrête point. Je crois d'ailleurs en avoir dit assés pour montrer que les Romains tiroient leur origine des Grecs, d'autant plus que toutes les anciennes Traditions, qui sont rapportées fort au long par Denys d'Halicarnasse, s'accordent à les faire sortir originairement, ou de la Thessalie, ou du Peloponnese, & en particulier de l'Arcadie.

a vicinis Celtis accepit. Colomes. ad hunc locum. *Sciendum etiam Latina nomina Græcam plerumque Etymologiam recipere.* Servius ad Æneid. I. ♁. 188. p. 187. *Videtur in multis Græca lingua non differre à Latina.* Suidas in *Naba.* [Voyez aussi] le passage de Denis d'Halicarnasse ci dessous, note. 22.

(13) Le combat des Horaces & des Curiaces étoit rapporté sous d'autres noms, mais avec des circonstances parfaitement semblables, par Demarate au Livre II. de son Histoire d'Arcadie. *Apud Stobæum Serm. CLVII. p.* 552. L'action de Scævola étoit attribuée à Agesilaus frére de Themistocle par Agathyrsides de Samos; Rer. Persic Lib. IV. *apud Stob. Serm. XLVIII. p.* 171. Celle de Curtius à un fils du Roi Midas, par Callisthenes, *in secundo transformat. Stob. S. XLVIII. p.* 172. La trahison de la fille de Tarpejus étoit rapportée sous le nom d'une fille de qualité, nommée Demonique, qui livra la Ville d'Ephese à un Roi des Galates, ou Gallogrecs, par Clitophon, *Rer. Ital.* Lib. V. *apud Stob. S. LIII. p.* 220.

Il faut seulement remarquer ici, que la Tradition même, qui fait descendre les Romains des Troyens, & que Saluste (14) regarde comme la plus accréditée de toutes, n'est point contraire à ce que je viens de dire. Ces Troyens sont ceux qu'Homere représente dans son Iliade. Ils parlent Grec. Leur Religion est celle des Grecs. Leurs noms propres, comme Priam, Laomedon, Alexandre, & les noms des familles Troyennes, qui prétendoient avoir accompagné Enée en Italie, étoient tous Grecs. Ces familles se disoient descenduës de Mnesthée, de Cloanthus, de Gyas, de Sergestus, de Nautes. On verra dans la suite sur quoi étoit fondée cette Tradition, qui, bien loin de combattre mon sentiment, me fournira tout au contraire une preuve pour le confirmer.

Examinons présentement, de quel endroit de la Grece les fondateurs de la Ville de Rome avoient passé en Italie, & dans quel tems ils étoient venus s'y établir. Je ne m'arrêterai point aux anciennes migrations des Pelasges, que l'on fait passer par mer en Italie, (15) l'an de la Periode Julienne 3186, ou 1528 avant Jesus Christ; ni à celles des Arcadiens que l'on y fait venir (16) vingt & deux ans après, sous la conduite d'Oenotrus; & ensuite sous celle (17) d'Evandre, soixante ans avant la prise de Troye, c'est à dire, l'an de la Periode Julienne 3470, ou 1244 ans avant l'Ere Chretienne. On peut dire de toutes ces migrations, ce que Strabon, l'un des Ecrivains les plus judicieux

(14) *Urbem Romam, sicuti ego accepi, condidere atque habuere initio Trojani, qui Ænea duce profugi, incertis sedibus vagabantur.* Salust. Catilin. cap. 6.

(15) Je suis ici la Table Chronologique de Ryckius p. 403. Denys d'Halicarnasse fait passer les Arcadiens en Italie avant les Pelasges. Dionys. Halic. Lib. I. p. 9. 49. II. p. 77.

(16) Ryckius. Dionys. Halic. l. c.

(17) Dionys. Halic. Lib. I. p. 24. 49. II. p. 77.

dicieux de l'Antiquité, a dit de la derniere; (18) c'eſt qu'elles ſont fabuleuſes. Je ne voudrois point nier que les Grecs qui fonderent la Colonie de Rome, ne fuſſent ſortis originairement de l'Arcadie. Mais ce n'eſt aſſurément pas de là qu'ils avoient paſſé en Italie, & ils y avoient paſſé beaucoup plus tard, que ne le porte le calcul commun. On n'en doutera pas, ſi on veut faire attention aux preuves ſuivantes.

1. Il n'étoit pas poſſible, que les Grecs euſſent envoyé par mer des Colonies, ni en Italie, ni dans des Païs plus éloignés, avant la guerre de Troye. Ils n'avoient dans ce tems là aucune connoiſſance de la navigation ; ou au moins ils n'avoient pas encore appris à conſtruire des Vaiſſeaux, capables de voguer en pleine mer, & de ſoutenir des voyages de long cours. Diodore de Sicile remarque expreſſément, (19) qu'avant l'expédition de Troye les Grecs ne navigoient que ſur de petits canots.

2. Thucydide, qui avoit fait beaucoup de recherches ſur les migrations des Grecs, reconnoit, que les Colonies qu'ils envoyerent en Sicile & en Italie, (20) n'y avoient paſſé qu'après la Guerre de Troye.

3. Herodote dit quelque choſe de plus. Il aſſure (21) que les Grecs établis en Aſie, furent les premiers de leur Nation, qui entre-

 pri-

(18) *Atque hac de Roma origine maxime credita eſt narratio. Alia antiquior eſt & fabuloſa, qua Coloniam eam facit Arcadicam, ab Evandro deductam.* Strabo Lib. V p. 230.

(19) *Quia ratibus* (σχεδίαις) *illa tempeſtate, & acatiis navigabant.* Diodor. Sicul. Lib. IV. p. 171.

(20) *Athenienſes in Joniam & bonam Inſularum partem Colonias miſerunt. Peloponeſii vero in Italiam & maximam Siciliæ partem, & in quadam reliqua Græciæ loca. Sed omnes iſta Coloniæ, poſt bellum Trojanum, in has regiones miſſa fuerunt.* Thucyd. Lib. I. p. 8.

(21) *Hi Phocæenſes primi Græcorum longinquis navigationibus uſi ſunt, Adriamque ſimul & Tyrrheniam, Iberiam atque Tarteſſum patefecerunt.* Herodot. I. cap. 163.

prirent de longues navigations, & qui découvrirent les Païs situés le long de la mer Adriatique, la Toscane, & l'Espagne. Encore y a-t-il toute apparence, qu'ils n'entreprirent ces navigations que long-tems après s'être établis en Asie. Homere étoit de ces Grecs. Il suffit d'ouvrir l'Odyssée, & d'examiner ce que le Poëte dit des voyages d'Ulysse, pour comprendre qu'il connoissoit l'Italie, & la Sicile, à peu près autant que nous connoissons aujourdhui les Terres Australes.

4. Enfin, ce qui mérite d'être bien remarqué, le Dialecte Grec auquel la langue Latine devoit son origine, étoit l'Eolique. Denys d'Halicarnasse l'assure positivement. (22) *Les Romains*, dit-il, *parlent une langue qui n'est ni entièrement barbare, ni parfaitement Grecque. Elle est un mélange de Grec, & de Barbare. La plus grande partie de leur Langue est cependant tirée de l'Eolique. Le seul inconvénient qu'a produit le commerce de tant de peuples, qui se sont mêlés avec eux, c'est qu'ils ne prononcent pas tous les mots comme il le faudroit. Au reste, entre toutes les Colonies que les Grecs ont fondées, il n'y en a aucune qui ait conservé des traces plus sensibles de son origine que celle-ci.* Il ne sera pas difficile de montrer que Denys d'Halicarnasse a raison. Le Dialecte Eolique étoit celui des Grecs établis dans l'Eolide. C'étoit un Dialecte rude & grossier, comme l'est ordinairement le langage des gens de mer. Ils mettoient des *a*, & des *o*, ou les autres Grecs employent des *e* & des *i*. Les Grecs par exemple disoient Φημή, ῥώμη, μηχανή, ἄγκυρα, Φηγὸς, μένω, λήθω. Au lieu de cela les Eoliens & les Romains prononcoient *fama* la renommée, *roma* la force, *machina* une machine, *anchora* une ancre, *fagus*

(22) *Romani vero sermone nec prorsus barbaro, nec absolute Græco utuntur, sed quodam ex utroque mixto, cujus major pars est lingua Æolica, atque ex tot commerciis hoc solum incommodum acceperunt, quod non omnia vocabula recte efferant, cetera vero quæ sunt Græci generis indicia, magis quam ulli alii servant.* Dionys. Halic. Lib. I. p. 76.

gus un hêtre, ou un chêne, *maneo*, je demeure, *latto* je suis caché. (23) C'est donc parmi les Eoliens qu'il faut chercher l'origine des Romains. Voyons donc, qui ils étoient, & de quelle manière ils vinrent s'établir en Italie.

Les Peuples Grecs établis dans l'Asie Mineure, étoient les Eoliens, & les Ioniens. Les Eoliens étoient des Grecs Doriens, qui ayant quitté l'Arcadie, (24) soixante ou quatre-vingt ans après la prise de Troye, sous la conduite de Penthilus, fils d'Oreste, passerent en Thrace, & de là dans l'Asie Mineure, d'où ayant depossédé les Peuples Scythes qui occupoient le Païs de Troye, ils s'y établirent, & y fonderent plusieurs Villes, (25) entre autres celles de Cume & d'Elée. Les Ioniens, qui étoient sortis du territoire d'Athenes, passerent en Asie (26) quatre générations plus tard. Ayant chassé les Cariens (27) & les Leleges, des païs qu'ils occupoient au midi du fleuve d'Hermus, ils y fixerent leur demeure, & y bâtirent plusieurs Villes célèbres, dont les plus considérables étoient (28) Ephese, Milet, Myus, Priene, Samus, Teos, Colophon, Chio, Erythra, Phocée, Clazomene, Lebedus & Melite.

Entre les Villes Greques de l'Asie Mineure, celle de Phocée, étoit l'une des plus peuplées, & des plus marchandes. Elle appartenoit proprement à l'Ionie, comme étant située sur la rive gauche & Meridionale du fleuve d'Hermus, (29) qui séparoit l'Ionie de l'Eolide.

(23) Les Eoliens disoient encore τύ pour σὺ, ὀδμὴ pour ὀσμὴ, Fοῖνον pour οἶνον, d'où les Latins ont fait mots de, *tu*, *odor*, *vinum*.

(24) Strabo XIII. 582. Ryckius Can. Chronol. Salmas. ad Solin p. 52.

(25) Herodat. Lib. I. cap. 149. Strabo XIII. p. 582. 600. 615. 616.

(26) Strabo XIII. 582. Petav. Rat. Temp. lib. I. p. 53. Ryckius Can. Chron.

(27) Strabo VII. 321. XIV. 632.

(28) Vitruv. Lib. IV. cap. I. p. 60. Herodot. I. cap. 142.

(29) *Phocæa prima Jonum civitas*, Herodot. I. 162. *Cuma deinde est, & reliqua usque ad*

lide. Mais on y suivoit le Dialecte Eolique, aussi bien que dans quelques autres Villes de l'Ionie, que les Eoliens avoient possedées, (30) & dont ils avoient ensuite été chassés par les Ioniens. Herodote remarque (31) *que les Villes d'Ephese, de Colophon, de Lebedus, de Teos, de Clazomene, & de Phocée, avoient la même langue*, c'est à dire le même Dialecte, *mais qui differoit de celui des autres villes de l'Ionie*. Ce Dialecte est celui des Eoliens, comme la chose se prouve par un passage de Timée, qui portoit (32) que les Phocéens donnerent à la Colonie de Marseille un nom tiré de l'Eolique. C'est peut-être la raison pourquoi Ptolomée met la Ville de Phocée au nombre des Villes de l'Eolie, (33) parce que la plûpart de ses habitans étoient Eoliens, & en avoient le Dialecte. Les Phocéens, soit que les terres qu'ils cultivoient, fussent ingrates & stériles, (34) comme Justin le prétend, soit que les conquêtes des Rois de Lydie, qui soumirent insensiblement la plus grande partie de l'Asie Mineure, les empêchassent de s'etendre en terre ferme, ou que leur ville se trouvât même surchargée d'habitans, par le grand nombre d'Eoliens qui s'y retiroient,

ad Hermum fluvium, & Phocaam, qua initium est Jonia, finis Æolidis. Strabo XIII. p. 582. *Phocis Jonia ultima.* Pompon. Mela Lib. I. cap. 17.

(30) Herodot. I. 149. 150. Plin. V. 29. Strabo XIII. 647. 600.

(31) *Ephesus, Colophon, Lebedus, Teos, Clazomena, Phocaa, cum jam dictis Civitatibus, quantum ad linguam attinet, non conveniunt, inter se tamen eadem utuntur lingua.* Herodot. I. 142.

(32) *Perhibet Timaus urbem nomen habere a* μάσσαι, *quod apud Æoles ligare significat.* Stephanus in Massilia p. 534. Eustathius ad Dionys. Perieg. p. 41.

(33) *Æoles Phocai.* Ptolem. Lib. V. p. 135.

(34) *Namque Phocaenses exiguitate ac macie terra coacti, studiosius mare quam terras exercuere; piscando, mercando, plerumque etiam latrocinio maris, quod illis temporibus gloria habebatur, vitam tolerabant.* Justin. XLIII. 3. Vossius soutient, que Justin confond ici la Phocide, qui étoit un païs de la Grece, avec le territoire de la Ville de Phocée en Asie, qui étoit des plus fertiles.

roient, à mesure que les (35) Lydiens poussoient leurs conquêtes; soit enfin que la Mer, sur laquelle ils avoient un très bon Port, les invitât à profiter de cet avantage pour s'attacher au Commerce; les Phocéens, dis-je, prirent le parti d'équiper de grands Vaisseaux, & de s'appliquer tout entiers à la Navigation. Ils y réüssirent si bien qu'au bout de deux ou trois siècles, ils attirerent à eux tout le Commerce qui avoit été jusqu'alors entre les mains des Pheniciens. Maitres de la Mer Mediterranée par le grand nombre de Vaisseaux qu'ils entretenoient, (36) ils entreprirent, comme le dit Herodote, des voyages de long cours, découvrirent l'Espagne, la Toscane, les Païs qui bordent la Mer Adriatique, l'Isle de Corse, & établirent des Colonies dans toutes ces differentes contrées. On doit présumer naturellement, qu'ils envoyerent leurs premières Colonies dans les Païs les plus voisins de l'Asie; on se transplante plus facilement, dans des contrées voisines, que dans des régions extrêmement reculées. Martien d'Heraclée remarque, (37) que la Colonie de Marseille fut établie par les Phocéens, la seconde année de la XLV Olympiade, qui est l'an 599 avant l'Ere Chretienne. Il y a donc apparence que ce fut vers le commencement des Olympiades, qu'ils établirent les Colonies Grecques, que l'on voyoit en Italie, & dont on rapportoit la fondation aux Pelasges. Celle de Pise (38) par exemple, celle d'*Agylla* (39) qui portoit aussi le nom de

(35) Voyez Herodote, Livre I. chap. 6. 15. 16. 26. 28.

(36) Voyez ci-dessus, note 21.

(37) *Massilia condita annis centum viginti, ut Timaeus ait, ante pugnam in Salamine actam.* Martian. Heracl. p. 210. La Bataille de Salamine se donna, Olymp. LXXV. 2. & selon ce calcul la Colonie de Marseille fut fondée, Olymp. XLV. 2. Voyez Euseb. Chron. p. 124. *Phocenses quondam fugati Persarum adventu Massyliam urbem Olympiade XLV condiderunt.* Solin. cap. II. p. 12. Voyez sur ce passage de Solin, qui associe des caractères incompatibles, Saumaise, not. ad Ammian. Marcell. Lib. XL. cap. 9. p. 97.

(38) Dionys. Halic. Lib. I. p. 16. Justin. XX. 1.

(39) Ibidem.

de *Cære*, celle de *Spinetum*, (40) & enfin celle de Rome, avec plusieurs autres, dont Denis d'Halicarnaſſe nous a conſervé les noms. Ma conjecture ne s'éloigne point ſur cet article du calcul commun des Hiſtoriens, qui placent la fondation de Rome (41) vers le commencement des Olympiades. Elle eſt d'ailleurs confirmée par une particularité que Juſtin fournit. Il dit, (42) *que du tems de Tarquin l'ancien, une jeuneſſe qui venoit de Phocée, remonta le Tibre, fit amitié avec les Romains, & alla enſuite fonder, dans les Gaules, la Colonie de Marſeille.* On voit bien quel étoit le motif & le but de cette viſite. Cette jeuneſſe alla ſe délaſſer auprès de ſes compatriotes des fatigues d'un long voyage, & prendre langue ſur le nouvel établiſſement qu'elle méditoit. Comme, outre le négoce de Mer, les Phocéens faiſoient encore le mêtier de Pirates, (43) qui n'avoit rien de honteux dans ce tems-là, on ſent bien que ces differens établiſſemens leur étoient doublement utiles; premièrement pour placer leurs marchandiſes, & en ſecond lieu pour ſe défaire ſans bruit & ſans éclat de leurs priſes.

A' la fin la crainte de tomber ſous la domination des Perſes, obligea les Phocéens à abandonner leur Ville pour ſe retirer ailleurs. On voit dans Herodote, (44) que Cyrus, premier Roi de Perſe, après avoir conquis le Royaume de Lydie, fit marcher une partie de ſon Armée contre les Eoliens qui en étoient voiſins. Ces Troupes ayant mis

(40) Colonie Grecque, qui reçût ſon nom d'une des embouchûres du Pô, près de laquelle elle étoit ſituée. Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 19.

(41) Denys d'Halicarnaſſe rapporte la fondation de Rome à la première année de la VII. Olympiade, & Polybe à la ſeconde. Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 60.

(42) *Tempore Tarquinii Regis ex Aſia Phocenſium juventus oſtia Tiberis invecta amicitiam cum Romanis junxit. Inde in ultimos Galliæ ſinus navibus profecta Maſſiliam inter Ligures, & feras gentes Gallorum, condidit.* Juſtin. XLIII. 3.

(43) Juſtin. XLIII. 3.

(44) Herodot I. 161. 162.

mis le siège devant la Ville de Phocée, & étant sur le point de l'emporter d'assaut, les Phocéens demanderent aux Perses un seul jour de trève, pour se consulter sur le parti qu'ils avoient à prendre. Harpagus, qui commandoit les Perses, ayant consenti à la suspension d'armes, les assiègés en profiterent pour s'embarquer avec leurs femmes, leurs enfans, & tout ce qu'ils purent emporter, & (45) passerent dans l'Isle de Corse, où ils avoient fondé vingt ans auparavant la ville (46) d'Alalia, qui leur servit de retraite. Cela arriva deux ou trois ans après la prise de Sardes, 545 ou 546 ans avant J.C.

Les Phocéens démeurerent pendant cinq ans à Alalia, dans l'Isle de Corse. Mais, comme dans ce nouvel établissement ils continuoient toujours leurs Pirateries, (47) courant sus à tous les vaisseaux qu'ils trouvoient en mer, les Carthaginois & les Etrusces résolurent enfin d'unir leurs forces pour les accabler. Les choses en vinrent bientôt à une bataille décisive, qui se donna dans la mer de Sardaigne, & dans laquelle les Phocéens opposerent une flotte de LX Vaisseaux, à un pareil nombre de Vaisseaux ennemis. Herodote dit, que les Phocéens remporterent dans cette occasion ce que les Grecs appelloient *Victoriam Cadmæam*, c'est à dire, une victoire qui coûte autant & plus au vainqueur, qu'au vaincu. Effectivement ils y perdirent XL Vaisseaux, & les XX autres furent mis hors d'état de servir. Cette bataille se donna vers le commencement de la LX Olympiade, 540 ou 541 ans avant l'Ere Chretienne. Affoiblis par cette bataille, & sentant bien qu'ils ne pouvoient plus se maintenir à Alalia, les Phocéens radouberent comme ils purent leur flotte, & pliérent de nouveau armes & bagages, pour aller chercher un établissement ailleurs.

 Une

(45) Herodot I. 165.

(46) Il semble que ce soit la même que Diodore de Sicile appelle Calaris. *Calarin* (Corsicæ) *Phocaenses fundarunt, & per aliquod tempus inhabitarunt, à Tyrrhenis insula ejecti.* Diod. Sic. Lib. V. p. 205.

(47) Herodot. I. 166.

Une partie tira du côté de l'Occident, & alla fonder la Colonie (48) d'Emporium en Espagne, ou renforcer celle de Marseille (49) dans les Gaules. L'autre partie tira du côté de l'Italie, & alla débarquer à Regium, dans le voisinage de laquelle ils fonderent la Colonie d'Hyela, ou d'Elea, (50) que les Romains appelloient Velia, en y ajoutant un *Digamma*. Ils choisirent cet endroit pour s'y établir, y étant invités par la grandeur & par la commodité du port, qui étant capable de contenir un grand nombre de Vaisseaux, étoit d'ailleurs situé d'une manière fort avantageuse pour des gens qui faisoient métier

(48) Aujourdhui *Empourias. Emporia duo oppida erant, muro divisa, unum Græci habebant e Phocæa, unde & Massilienses oriundi, alterum Hispani.* Livius, L. XXXIV. cap. 9.

(49) C'est de cette manière qu'il faut expliquer les Auteurs qui disent, que la Colonie de Marseille fut fondée par des Phocéens, qui fuyoient la domination du Grand-Roi. *Phocæenses fugientes magni regis dominationem, relicta Asia Massiliam sedes transtulerunt.* Isocrat. in Archidamo p. m. 409. *Isocrates in Archidamo ait Phocæenses fugientes dominationem magni regis Massiliam sedes transtulisse Quod autem ante illa tempora Massilia jam à Phocæensibus condita fuerit, etiam Aristoteles in Massiliensium Republica declarat.* Harpocration Maussaci, p. 190. Le passage d'Aristote se trouve, Athenæ: L. XIII. cap. 7. Voyez aussi Plut. in Solone cap. 3. Seneca, Consolat. ad Helviam, cap. 8. p. 630. Eustath. ad Dionys. Perieg. p. 74.

(50) Herodot. 1. 167. *Tradit Antiochus, quo tempore Harpagus Cyri copiarum Dux, Phocæam cepit, cives quibus copia erat, totis cum familiis naves conscendisse, primumque cum Creontiade ad Cyrnum ac Massalium,* (lisez avec Casaubon *Alaliam,*) *appulisse, inde repulsos Eliam condidisse.* Strabo VII. p. 252. *A Phocæa vero Asiaticus populus, Harpagi inclementiam vitans, Cyri regis præfecti, Italiam navigio petiit, cujus pars in Lucania Veliam, alia condidit in Viennensi Massiliam. Dein secutis ætatibus oppida aucta virium copia instituere non pauca.* Ammian. Marcellin Lib. XV. cap. 9. p. 94. *Velianum oppidum, Servio Tullio regnante, post annum amplius sexcentesimum quam Æneas in Italiam venit, conditum in agro Lucano, & eo nomine appellatum est. Nam qui ab Harpalo Regis præfecto ex terra Phocide fugati sunt, alii Veliam, partim Massyliam condiderunt.* Ex Hygino A. Gellius, Lib. X. cap. 16. L'an 541 avant J. C. est la 642 année après l'arrivée d'Enée en Italie.

tier de commerce & de Piraterie. Comme cette nouvelle Colonie étoit continuellement renforcée par des Grecs, qui abandonnoient l'Eolie & l'Ionie, à mesure que les Perses y poussoient leurs conquêtes, les Phocéens s'étendirent bientôt dans le Royaume de Naples. D'abord ils s'emparerent des Isles d'Enaria (51) & des Pithecuses, c'est à dire, de l'Isle d'Ischia & des Isles voisines. De la ils passerent dans le Continent, où ils fonderent les Villes de Cumes, de Paleopolis, & de Neapolis, (Naples,) & s'emparerent insensiblement de la plus grande partie de l'Italie, qui est au delà du Tibre. C'est la remarque de Justin. Parlant de Denys le Tiran, (52) il dit, que de son tems, les Grecs étoient maitres à peu pres de toute l'Italie. Ajoutons que ces Grecs suivoient le même Dialecte, duquel la langue des Romains avoit été tirée. De là vient que les Fragmens que Diogene Laërce & Jamblique nous ont conservés, de quelques Philosophes Pythagoriciens, qui enseignoient en Italie, sont tous écrits dans le Dialecte Eolique.

Comme les Phocéens, aprés s'être établis en Italie & dans les Gaules, continuoient toujours d'enlever les vaisseaux Hetrusces &

 Car-

(51) *Palaepolis fuit haud procul inde ubi nunc Neapolis sita est. Duabus urbibus populus idem habitabat. Cumis erant oriundi. Cumani ab Chalcide Eubœa originem trahunt. Classe qua advecti ab domo fuerant, multum in ora maris ejus quod accolunt potuerunt. Primo in Insulas Ænariam & Pithecusas egressi, deindi in continentem ausi sedes transferre.* Livius, VIII. cap. 22. *Neapolis est urbs Massiliensium e Phocaa, quam condiderunt Persas fugientes Phocaenses, ubi Cerberium ostenditur sub terra oraculum. Huc venisse dicunt a Circe redeuntem Ulyssem. Ex Cuma ad Avernum jacente originem ex oraculo accepit Neapolis.* Martian. Heracleot v. 247. *Cuma quam Coloni Chalcidenses ante tenuere, postea Æoles.* Idem v. 237. *Ductores Classis, Hippocles Cumanus, & Megastenes Chalcidensis, inter se pepigerunt, ut alterius Colonia esset, alterius appellatio Colonia; itaque urbs Cuma nomen gerit, videtur autem a Chalcidensibus condita.* Strabo, V. p. 248.

(52) *Quæ gentes non partem, sed universam ferme Italiam, ea tempestate occupaverant.* Justin, XX. 1.

Carthaginois (53) qu'ils trouvoient en mer, il en résulta une nouvelle guerre, dans laquelle les Carthaginois eurent du dessous, (54) & furent réduits, après la perte de quelques batailles, à demander la paix à leur ennemi. Ce qu'il y a ici de particulier, & qui mérite d'être bien remarqué, c'est que dans ce même tems les Romains étoient aussi en guerre avec les Carthaginois & les Hetrusces, & selon les apparences pour un sujet tout pareil. La chose est certaine, au moins par rapport aux Carthaginois. Polybe, rapportant les divers Traittés que les Romains avoient fait avec les Carthaginois, (55) & que l'on voyoit au Capitole gravés sur des tables d'airain, (56) dans un Latin qu'il étoit très difficile d'expliquer, parce que la Langue avoit beaucoup changé depuis ce tems là; Polybe, dis-je, remarque, (57) que le premier Traitté des Romains avec les Carthaginois fut conclu sous le Consulat de Junius Brutus, & de (58) Marcus Horatius, qui furent les premiers Consuls que l'on établit après l'expulsion des Rois, dans la même année où le Temple de Jupiter Capi-

(53) Herodot. VI. 17.

(54) *Carthaginiensium quoque exercitus, cum bellum captis piscatorum navibus ortum esset, sæpe fuderunt,* (Massilienses,) *pacemque victis dederunt.* Justin XLIII. 5.

(55) *Cum igitur hujuscemodi extent fœdera, quæ ad hunc usque diem tabulis æneis inscripta servantur apud Jovem Capitolinum, in Ædilium ærario.* Polyb. Lib. III. p. 181.

(56) *Fœderis istius quanta maxime poteramus fide, interpretati, subjecimus. Veteris enim linguæ, etiam apud Romanos, tanta diversitas est, ab illa qua hodie utuntur, ut vel peritissimi, nonnulla ægre, ubi animum attenderint, explanare queant.* Polyb. III. p. 176. 177.

(57) *Primum igitur fœdus inter Romanos & Carthaginenses ictum est, Consulatu Junii Bruti, & Marci Horatii, primorum post Reges exactos Consulum, quando etiam Jovi Capitolini ædes fuit consecrata, annis priusquam Xerxes in Græciam trajiceret duodetriginta.* Polyb. Lib. III. p. 176.

(58) Entrope met Horatius Pulvillus au nombre des Consuls de cette année, mais il dit qu'Horace n'obtint cette dignité qu'après la mort de Brutus, & même de Spurius Lucretius Tricipitinus, qui fut d'abord subrogé à Brutus, Eutrop. Lib. I. Cap. 9.

Capitolin fut consacré, & vingt-huit ans avant l'expédition de Xerxes. Par ce Traitté les Romains promettent (59) pour eux & pour leurs Alliés de ne se pas avancer avec leurs Vaisseaux au delà du Cap qui est au dessus de Carthage, & que l'on appelloit (60) *le Beau Promontoire*. Les Carthaginois de leur côté promettent de faire cesser (61) toute hostilité contre les habitans d'Ardée, d'Antium, de Laurentum, de Circeja, de Terracina, & contre les autres Latins soumis à la Republique. On voit par ce Traitté que les Romains s'appliquoient à la Navigation & au Commerce; ce qui donna lieu à une guerre, qui fut terminée par la paix dont il s'agit. On y voit que les Romains firent comprendre dans le Traitté differentes Villes qui leur étoient soumises ou alliées, Ardea, Antium, Laurentum, Circeja, Terracina, qui étoient des ports de Mer, & des nids de Pirates, dont les habitans avoient équipé des Vaisseaux, écumé les mers, & fait des prises sur les Carthaginois.

Depuis ce tems là les Romains, ou au moins leurs Sujets & leurs Alliés, continuerent toujours de négocier, & de pirater sur la Mer Méditerranée. Diodore de Sicile rapporte, par exemple, (62) que la troisième année de la LXXVII. Olympiade, (qui est l'an 474 avant J. C.) Hieron, Roi de Siracuse, envoya plusieurs Vaisseaux aux Cuméens, pour les soutenir contre les Hetrusces qui leur faisoient la guerre. Avec ce secours les Grecs gagnerent une bataille, qui les délivra de la terreur qu'un si puissant ennemi leur avoit causée. On trouve une nouvelle preuve de ce que je viens de dire, dans ce qui est

(59) *Ne naviganto Romani Romanorumve socii ultra Pulchrum Promontorium.* Polyb. III. p. 177.

(60) *Pulchrum Promontorium quod Carthagini prajacet, & ad Septentrionem spectat.* Ibidem. p. 178.

(61) *Carthaginienses ne quid noceant populo Ardeati, Antiati, Laurentino, Circejensi, Tarracinensi, neque ulli alii e Latinis qui sub ditione erunt.* ibid. 177.

(62) Diod. Sic. Lib. XI. p. 268.

eſt rapporté d'Alexandre Molottus, Roi d'Epire, que les Hiſtoriens confondent ici (63) mal à propos avec Alexandre le Grand ſon neveu, comme Mr. Bayle l'a (64) entrevû. Le Roi d'Epire ayant paſſé en Italie vers l'an 339 avant J. C. (65) pour ſecourir les Tarentins contre les Barbares, c'eſt à dire, contre les Samnites & les Lucaniens, envoya des Ambaſſadeurs à Rome, pour ſe plaindre des habitans d'Antium, qui s'étant (66) joints aux Pirates Hetruſces, avoient fait pluſieurs priſes, ſur les ſujets & les alliés du Roi. Les Romains lui renvoyerent là deſſus (67) une autre Ambaſſade, qui fut chargée ſelon les apparences de lui faire des excuſes de ce qui s'étoit paſſé, & de l'aſſurer que la choſe s'étoit faite à l'inſçû, & ſans l'aveu du Senat. J'en juge ainſi par la réponſe d'Alexandre, (68) qui écrivit aux Romains, de ſe faire obéïr s'ils étoient en état d'exercer l'Empire, ou de le ceder à des Maitres plus puiſſans & plus capables de ſe faire reſpecter; ſurquoi le Senat, qui ne vouloit pas ſe brouïller avec ce Prince, prit le parti de l'appaiſer par des préſens, & de lui envoyer une Couronne d'or, du poids de pluſieurs talens. Quelques années après, Demetrius Poliorcetes, qui s'étoit rendu maître vers l'an 295 avant J. C. de la Macedoine, & d'une partie de la Grece, en renvoyant aux Romains quelques Pirates d'Antium qui étoient tombés entre ſes mains, fit dire en même tems au Senat, qu'il avoit fait grace de la vie à ces gens-là, & qu'il les rendoit aux Romains, en conſidération de leur parenté avec les Grecs: mais qu'au reſte il lui paroiſſoit honteux, que la République voulut commander à toute l'Ita-

(63) Clitarchus avoit fait cette faute. *Dicit tantum Clitarchus legationem à Romanis ad Alexandrum miſſam.* Plin. Hiſtor. Nat. Lib. III. cap. 5.

(64) Voyez ſon Dictionnaire à l'Article d'Alexandre le Grand.

(65) *T. M. Torquato III. P. Decio Mure CS.* Livius LVIII. cap. 3. 17. 24.

(66) Voyez la note 69.

(67) C'eſt celle dont il eſt parlé à la note 63.

(68) Excerpta ex Memnone ap. Photium num. 224. cap. 27.

l'Italie, & qu'en même tems elle envoyât des vaisseaux pour écumer les mers. *Vous avez*, leur dit-il, *érigé dans une de vos places publiques, un Temple à l'honneur des Dioscures, que l'on regarde partout comme des Dieux Sauveurs, & vous envoyez cependant des gens en Grece pour piller la patrie de ces Dieux.* (69) Il ne paroit pas que depuis ce tems là les Romains ayent continué d'avoir des Vaisseaux, ni de négocier ou de piller sur mer. Ils tournerent toutes leurs forces du côté de la terre-ferme, soumirent l'Italie, & les Colonies Grecques qu'ils avoient traittées jusqu'alors en amies & en alliées; & ce ne fut que pendant la première guerre Punique (70) qu'ils commencerent de nouveau à équiper des Vaisseaux, & à disputer aux Carthaginois l'Empire de la Mer.

Voilà ma pensée sur l'origine des Romains. Je ne me flatte pas d'avoir épuisé la matière. Je ne prétens point aussi faire passer mes conjectures pour des démonstrations. Mais je crois en avoir dit assés pour montrer; premièrement que les Romains descendoient des Grecs, & en second lieu qu'ils étoient de ces Grecs Ioniens & Eoliens, qui étant pressés par les Rois de Lydie, quitterent l'Asie Mineure, pour aller chercher de nouveaux établissemens en Italie & dans les Gaules. C'est tout ce que je prétends donner ici pour certain, ou au moins pour très probable. Je vais finir par quelques réflexions générales, qui

(69) *Antii incolæ olim naves possederunt, & socios se prædonibus Tyrrhenis præbuerunt, quanquam jam Romanis subessent. Itaque & Alexander misit, qui de ea re quererentur, & post eum Demetrius aliquot prædones Romanis mittens, corpora eorum se ipsis largiri ostendit, ob cognationem cum Græcis. Indignum tamen sibi videri, eosdem & Italiæ præesse, & latrocinia emittere, ac Castores quidem dedicato iis in foro templo venerari, qui ab omnibus Servatorum loco habeantur, in Græciam autem mittere qui istorum patriam populentur.* Strabo V. 232.

(70) Elle commença, selon Denys d'Halicarnasse, la 3e Année de la CXXVIII. Olympiade, c. à. d. 266. avant J. C. Dionys. Halic. Lib. 1. p. 7.

qui en répandant du jour sur les commencemens de l'Histoire Romaine, serviront d'ailleurs à éclaircir & à confirmer ce que j'ay avancé dans ce Discours.

I. Les Romains étoient Grecs d'origine. Mais ces Grecs s'étant mêlés insensiblement avec les anciens habitans du païs, formerent bientôt un nouveau peuple, qui tenoit quelque chose des uns & des autres. J'ai montré ailleurs (71) qu'on voyoit ce mêlange dans la Langue des Romains, dans leur Religion, & dans toute leur manière de vivre; ainsi je ne m'y arrêterai qu'un moment. La plûpart des mots de la langue Latine viennent du Grec; mais elle a retenu cependant plusieurs mots, qui étoient tirés de la Langue des Ausons, des Opiciens, & des Celtes. La Religion des Romains, leurs Dieux, leurs Cérémonies sacrées, tout cela étoit manifestement emprunté des Grecs. Mais le culte (72) qu'ils offroient sur de hautes montagnes au *Ditis Pater*, (73) la feste que les Dames Romaines alloient célèbrer dans la forest d'Aritia à l'honneur de la Diane Royale, étoient des restes de l'ancienne Religion du païs. Je ne doute point aussi que les Romains ne tinssent des Barbares de l'Italie, la coutume qu'ils avoient anciennement de se faire suivre à l'armée, & dans les batailles, par des Esclaves chargés de tricots, ou plutôt de massuës. On les lançoit contre l'ennemi, & le Valet en présentoit une nouvelle à son Maitre, quand il s'étoit défait de la sienne. Comme on appelloit ces massuës *Calas*, les goujats qui les portoient en reçurent le nom de (74) *Calo-*

(71) Hist. des Celt. Livr. I. ch. X. p. 106. &c.

(72) Hist. des Celt. I. p. 110. III. 85.

(73) Ibid. Lib. III. p. 170.

(74) *Calas dicebant majores nostri fustes quos portabant servi sequentes dominos ad prælium, unde etiam Calones dicebantur.* Serv. ad Æneid VI. I p. 412. Les Germains appelloient ces massuës *Keule*, ou *Katte*, & les Gaulois *Cateja*. *Clava hæc & Cateja, quam Horatius* Cajam *dicit; est autem genus Gallici teli, ex materia quam maxime lenta, quæ jactu quidem non longe propter gravitatem evolat, sed quo pervenit vi nimia perfringit.* Isidor. Lib. XVIII. cap. 7.

Calónes. Les Grecs qui vinrent s'établir en Italie, avoient quitté depuis longtems ces massuës, pour prendre des épées, & des hallebardes.

II. Ce que j'ay dit dans ce Discours sert à éclaircir & à justifier toutes les anciennes traditions qui couroient sur l'origine des Romains. On les faisoit descendre des Pelasges. Cela est exactement vrai, puisque les Pelasges sont les anciens Grecs. On disoit qu'ils étoient une Colonie d'Arcadiens, ou de Thessaliens, & on le disoit avec fondement, parce que les Eoliens qui passerent dans l'Asie Mineure, & de là en Italie, sortoient originairement (75) de l'Arcadie ou de la (76) Thessalie. On disoit encore qu'ils étoient venus de Troye. Cela est vrai aussi, puisque les Eoliens qui fonderent les Colonies Grecques d'Italie, avoient été établis (77) pendant plusieurs siècles dans le païs de Troye. Les anciens Troyens étoient un peuple Scythe, qui ayant passé de l'Europe dans l'Asie Mineure, y fonda le Royaume de Troye. Je ne prétends, ni soutenir, ni contester ici la prise de Troye par les Grecs. C'est une Epoque qui doit avoir quelque fondement. Mais, en suivant l'opinion reçuë, il faut avouër au moins que cette expédition n'eut point de suite. Les Grecs ne se maintinrent point dans la possession de la Ville & du païs de Troye. Leurs Chefs se disperserent après la prise de la Ville, & s'en retournerent chez eux, (78) comme le dit Strabon, en fuyards plutôt qu'en vainqueurs. Homere, duquel les Auteurs postérieurs ont tiré presque tout ce qu'ils disent des Troyens, assure bien positivement qu'Enée regna à Troye, & qu'il laissa le Royaume à ses Enfans.

(75) Ci-dessus, not. 24.

(76) *Ceterum Pelasgos antiquam gentem per universam Graciam extitisse, maxime inter Æoles Thessalia incolas claram, apud omnes fere in confesso est.* Strabo V. p. 22.

(77) *Æolis qua Hellespontum attingit, Trojanis possidentibus Troas fuit.* Pomp. Mel. Lib. I. p. 18. ci-dessus note 24. 25.

(78) *Nam Cadmaa (qua dicitur) fuit Gracorum victoria.* Strabo III. 150.

fans. Ce Poëte introduit Neptune disant, (79) *que Jupiter déteste la famille de Priam, au défaut de laquelle le vaillant Enée régnera sur les Troyens, lui & les enfans de ses enfans.* Effectivement (80) Enée regna à Troye; il y mourut, on y voyoit son tombeau. Ascanius, son fils & son successeur, bâtit dans le territoire une Ville qui portoit le nom de son fondateur; il laissa le Royaume à ses enfans. Mais la postérité d'Enée fut ensuite depossédée par des Grecs Eoliens, qui passerent en Asie, 60 ou 80 ans après la prise de Troye, & qui étant pressés à leur tour par les Lydiens, & par les Perses, envoyerent de puissantes Colonies en Italie & dans les Gaules. Il se peut fort bien que le Chef de la migration dont il s'agit ici, portât le nom d'Enée; & en ce cas la Tradition ne péchera que sur un seul article, c'est d'avancer au moins de quatre siècles l'arrivée des Troyens en Italie.

III. Puisque les Romains descendoient des Grecs Eoliens & Ioniens, qui venoient s'embarquer à Phocée pour aller chercher un établissement dans les Païs étrangers, il ne faut pas être surpris de la conformité que l'on remarque entre les Romains, & les premiers fondateurs de leur Ville. A' Phocée, à Marseille, à Rome, à Chio, & ailleurs, la Déesse Minerve étoit représentée assise. Les Phocéens avoient des établissemens dans tous ces differens endroits. Comme ils étoient des gens de Mer, ils représentoient leur Déesse combattant assise dans un Vaisseau, & non pas courant çà & là dans un champ de bataille: & l'on sait que les Colonies se faisoient une affaire de Religion, (81) de retenir inviolablement le Culte, les Cérémonies & les coutumes de leurs Metropoles. La Ville de Phocée avoit

(79) Iliad. XX. v. 307.

(80) *Æneas cum solus ex urbe capta effugisset, rursus Trojam ædificavit.* Tzetzes ad Lycoph. p 107. Voyez les passages cités par Bochart dans la Dissertation, *Num Æneas unquam in Italia fuerit?* ad calcem Geogr. Sacr.

(81) *Colonias Deos, mores, sacraque institutaque Metropoleon suarum sancte coluisse.* Spanhem. de Præst. Num. pt. 1. Diss. IX. p. 58. & f.

avoit pour enseigne (82) un veau, ou un loup marin, & celle de Rome une louve qui allaite deux enfans sur le bord d'un fleuve. Ces enseignes, qui se ressemblent assez, convenoient à des Villes qui tiroient leur subsistance de la navigation, & des prises qu'elles faisoient sur mer. Il ne faut pas s'étonner aussi de l'amitié étroite & intime qui avoit toujours subsisté entre le Villes de Rome & de Marseille. (83) *Leur alliance,* dit Justin, *remontoit presque jusqu'à la fondation de Rome; depuis ce tems là les Marseillois l'ont toujours observée inviolablement, & n'ont jamais manqué de secourir leurs alliés dans toutes les guerres qu'ils avoient à soutenir.* Diodore de Sicile remarque, (84) qu'une Coupe d'or que les Romains envoyerent à Delphes, 393 ans avant l'Ere Chrétienne, y fut déposée dans ce qu'on appelloit le Trésor des Marseillois. (85) Lorsque la nouvelle de la prise de Rome par les Gaulois eut été portée à Marseille, les habitans de cette Ville en prirent un deuil public; & ayant appris que les Romains avoient acheté la paix, moyennant une certaine somme d'argent, ils ramasserent ce qu'il y avoit d'or & d'argent dans la Caisse publique, & dans les bourses particulieres, pour fournir ce qui manquoit à la somme dont on étoit convenu. Tout cela trouve sa raison dans ce qui vient d'être exposé. Les deux Colonies ayant les mêmes fondateurs, vêcurent longtems dans une espece de confraternité.

IV. J'ai déclaré au commencement de ce Discours, que je ne voulois rien déterminer sur le tems précis de la fondation de Rome,

&

(82) Φώκη. C'est l'origine du nom de la ville. *Phocaa dicta, quod multa Phoca sequerentur conditores.* Stephan. de Urb. p. 746.

(83) *Cum Romanis, prope ab initio condita urbis, fœdus summa fide custodiverunt, auxiliisque in omnibus bellis industrie socios juverunt.* Justin. XLIII. 5.

(84) Diod. Sic. XIV. p. 445. Olymp. XCVI. 4.

(85) *Hanc rem domi nunciatam publico funere Massilienses prosecuti sunt, aurumque & argentum publicum privatumque contulerunt, ad explendum pondus Gallis a quibus redemtam pacem cognoverant.* Justin. XLIII. 5.

& je ne m'en retracte pas. S'il m'étoit permis de communiquer au Public, je ne dis pas mes conjectures, mais seulement mes soupçons, il me semble qu'elle ne doit pas être tout à fait aussi ancienne que le porte l'Epoque reçuë. Il est assés ordinaire aux Historiens qui écrivent l'Histoire des Villes célèbres, de leur donner une antiquité qu'elles n'ont point. Il n'y a presque point de Ville, ni d'Evêché, en Allemagne, qui ne pussent m'en fournir des exemples. L'illustre Chevalier Newton, se fondant sur cette réfléxion, a d'ailleurs fait un calcul, suivant lequel il ne lui paroit pas probable que sept Rois ayent regné à Rome pendant 244 ans. Mais ce calcul est sujet à trop d'exceptions pour pouvoir servir de régle. Voici mes raisons. D'un côté j'entrevois que les Ioniens & les Eoliens, qui avoient établi des comptoirs sur toutes les côtes où ils faisoient leur commerce, n'envoyerent de fortes Colonies dans les Païs étrangers que lorsqu'ils commencerent à être inquiétés & pressés dans leur demeures par les Rois de Lydie ; & autant que je puis le sçavoir, le Roi Gyges qui mourut vers la fin de la XXV Olympiade, fut le premier qui entreprit de faire des conquêtes sur les Grecs. (86) D'un autre côté, j'ai de la peine à comprendre que ces Grecs qui étoient des gens de mer, ayent eu la pensée de s'éloigner des côtes, & d'établir une Forteresse dans le cœur du païs, dans un tems ou ils n'avoient encore aucun établissement dans le voisinage. Cependant je n'affirme rien sur ce sujet, parce que je comprends qu'une sédition, une bataille perduë, la crainte d'un ennemi superieur par les forces de mer, a pû obliger les Grecs à quitter les côtes, pour s'établir dans l'interieur du païs.

V. Enfin ma derniere réfléxion regardera les Historiens Romains, qui ne font aucune mention de la plupart des faits que je viens de détailler, & qui assurent presque tous unanimement, que la première

(86) *Is igitur, postquam Imperio potitus est, arma intulit Mileto & Smyrnæ, urbemque Colophonem vi cepit.* Herodot. I. 14.

mière flotte que les Romains eussent jamais mise en mer, fut celle qu'ils équiperent contre les Carthaginois pendant la première guerre Punique. Monsieur *de Beaufort* a publié un Traitté sur l'incertitude qui régne dans les cinq premiers siècles de l'Histoire Romaine. Je suis de son sentiment. Mais je ne voudrois pas étendre cette incertitude à cinq siècles entiers. L'expulsion des Rois, par exemple, les divers Traittés des Romains avec les Carthaginois rapportes par Polybe, me paroissent des faits bien constatés. Je dis la même chose de la prise de Rome par les Gaulois, quoique les Latins ayent gâté l'Histoire de cette guerre par le merveilleux qu'ils y ont ajouté aux dépens de la verité, & même de la vraisemblance. Au reste il y a après cela une autre question, qui mériteroit d'être bien examinée. Les Historiens Latins sont-ils toujours de bonne foi? Rapportent-ils toujours les choses telles qu'ils les savent & qu'ils les croyent? Ne leur arrive-t-il pas quelquefois de supprimer des faits certains & avérés, ou pour sauver l'honner du Peuple Romain, ou pour ne pas s'écarter des opinions reçués? Tite-Live avoit lû Polybe. Il le cite quelquefois, il le copie souvent sans le nommer. D'autres fois on diroit que Tite-Live n'a jamais connu, cet excellent Historien. Polybe raconte la levée du siège que les Gaulois avoient mis devant le Capitole d'une manière qui est toute naturelle. (87) Les Gaulois, informés que les Venetes profitant de leur absence avoient fait irruption dans leur païs, offrirent de se retirer, pourvû qu'on leur donnât quelque argent. Les conditions ayant été acceptées, la Paix fut concluë & les Gaulois s'en retournerent tranquilement dans leur païs. (88) T. Live au contraire donne dans le merveilleux & dans le fabuleux, parce que cette bataille gagnée par Camillus au milieu des masures de la Ville de Rome, passoit pour un article de foi parmi les Romains. Mais, comme il se défie lui même de sa narration, il n'a garde de citer Polybe, ni de le réfuter. C'est par une raison semblable que Tite

(87) Polyb. L. 5. II. 106. (88) T. Liv. Lib. V. cap. 40.

Tite-Live ne fait aucune mention du Traitté que les Romains conclurent avec les Carthaginois, ſous le Conſulat de Junius Brutus & de M. Horatius (89). Le fait étoit aſſez important pour mériter une ample diſcuſſion de ſa part. S'il n'a pas crû le Traitté authentique, pourquoi n'allegue-t-il pas les raiſons qu'il avoit de le tenir pour ſuſpect? Il y a certainement là de l'affectation de ſa part. Il n'a pas voulu convenir que les Romains avoient fait pendant longtems le beau métier de Pirates.

Je ſçai bien qu'on m'objectera, que Polybe lui même reconnoit au Livre premier de ſon Hiſtoire, (90) que les Romains ne commencerent à bâtir des Vaiſſeaux que pendant la première guerre Punique. J'en conviens. Mais, puiſque nous avons fourni pluſieurs preuves du contraire, & que Polybe lui-même cite un Traitté qui dément ce qu'il avoit dit dans ſon premier Livre, l'équité veut qu'on tâche de le concilier avec lui-même & avec la vérité, en diſant qu'après avoir ſuivi au commencement de ſon Ouvrage la foule des Hiſtoriens, il s'eſt enſuite repris & corrigé dans ſon troiſième Livre, ſur des Mémoires plus ſurs, tels que l'étoient des Traittés publics que l'on voyoit gravés au Capitole ſur des tables d'airain. Peut-être auſſi que lorsqu'il dit, que ce fut pendant la première guerre Punique que les Romains équiperent pour la première fois des Vaiſſeaux, il entend par là ce que nous appellerions aujourdhui des Vaiſſeaux de guerre, (πεντήρεις καὶ τριήρεις, (91) *quinquerémes & trirémes*,) dont on ne s'étoit pas ſervi jusqu'alors en Italie, & qu'aucun Charpentier du païs n'avoit encore appris à fabriquer. Peut-être enfin que les Romains, après s'être longtems appliqués à la navigation, l'avoient enſuite négligée & abandonnée, comme cela eſt arrivé à pluſieurs de nos Villes Anſeatiques. Je

(89) Ci-deſſus not. 57. (90) Polyb. I. 20.

(91) *Naves fabricare in animum induxerunt quinqueremes centum, triremes viginti, rem ſane quam difficilem quod navium fabricatores in totum rudes eſſent quinqueremium conſtruendarum, ignoto adhuc Italis ejuſmodi navigiorum uſu.* Polyb. I. 20.

Je m'imagine qu'on pourroit m'objecter encore que le Traitté dont il s'agit fait mention des établissemens (92) que les Carthaginois avoient en Sicile, au lieu qu'il paroit par un passage de Tite-Live (93) que je cite en marge que les Carthaginois firent passer pour la première fois une armée en Sicile, l'an de Rome 325. c'est à dire 80 ans après le Traitté; circonstance qui doit naturellement le rendre fort suspect. Mais si T. Live a voulu dire que les Carthaginois passerent pour la première fois en Sicile l'an 325 de Rome, il faudra convenir qu'il s'est trompé sur cet article comme sur beaucoup d'autres. Thucydide assure formellement (94) que les Pheniciens & les Carthaginois étoient en Sicile, & y avoient des établissemens avant les Grecs, qu'il y fait passer vers le commencement des Olympiades: & il mérite d'autant plus d'en être cru, qu'il est constant & reconnu que les Pheniciens étoient maitres de la Mer, avant que les Grecs eussent pensé à bâtir leur premier Vaisseau. Ce fut l'Argo, qui leur parut une si grande merveille, qu'ils la mirent au nombre des Dieux.

Si je prévoyois les autres difficultés par lesquelles on pourroit combattre mes conjectures, je tâcherois de les prévenir. Au reste on me trouvera toujours disposé à les examiner avec attention & avec docilité, & à abandonner mon sentiment, si on me montre que je me sois trompé.

(92) *Si quis Romanorum in eam Siciliæ partem venerit, quæ imperio Carthaginensium paret, jus æquum in omnibus Romani obtinento.* Polyb. III. p. 177.

(93) T. Q. Cincinnato, C. Julii Mentone C. *Insigni magnis rebus anno additur, nihil tum ad rem Romanam pertinere visum, quod Carthaginenses tanti hostes futuri, tum primum per seditionem Siculorum ad partis alterius auxilium in Siciliam exercitum trajecere.* T. Liv. Lib. IV. cap. 29.

(94) *Phœnices præterea per eandem passim habitaverunt, occupatis ad mare promontoriis, & parvis insulis adjacentibus, ut cum Siculis negotiarentur. At postquam permulti Græcorum cum navibus eo trajecerunt, relictis plerisque Insulæ partibus Motyam & Soloentem, & Panormum, oppida Elymis finitima, in unum coeuntes incoluerunt, tum societate Elymorum freti, tum quod Carthago perexiguo trajectu illinc a Sicilia distaret.* Thucyd. Lib. VI. cap. 2. pag. 449.

MÉMOIRE
SUR LE FLEUVE *SUEVUS*,
PAR M. BECMANN.

Traduit du Latin.

Le célébre Philosophe & Mathématicien du second siécle, *Ptolemée*, est le premier qui ait fait mention du fleuve SUEVUS, (*) en traçant la longitude & la latitude de la Germanie Septentrionale. Mais comme les circonstances par lesquelles il le désigne, sont douteuses & incertaines, il ne faut pas être surpris que les Interprêtes se soient partagés en divers sentimens dans l'interprétation de ce passage. Afin qu'on puisse mieux juger de la vérité de ces sentimens, rapportons d'abord le Texte même de l'Auteur. Le voici.

ἡ ὑπὸ ταύτης ἐφεξῆς - - -	λζ	- - -	νζ
ἡ πρὸς ἀνατολὰς ἐπιστροφὴ - -	λε	- - -	νϛ
Χαλούσου ποταμοῦ ἐκβολαὶ - -	λζ	- - -	νϛ
Συήβου ποταμοῦ ἐκβολαί - -	λθ	- L' -	νϛ
Οὐιάδου ποταμοῦ ἐκβολαί - -	μβ	- ϛ -	νϛ
Οὐιστούλα ποταμοῦ ἐκβολαί - -	με	- - -	νϛ

C'est

(*) *Geogr. vet.* L. II. c. II.

C'est à dire

Celle qui vient ensuite	37		57
La courbure à l'Orient	35		56
L'embouchure du fleuve Chalusus	37		56
L'embouchure du fleuve Suevus	39	½	56
L'embouchure du fleuve Viadus	42	6	56
L'embouchure du fleuve Vistule	45		56

A' quoi il ajoute dans le même Chapitre : *Μετὰ δὲ τὺς Σάξονας ἀπὸ τῦ Χαλύσυ ποταμῦ μέχρι τῦ Σύηβυ ποταμῦ* ΦΑΡΟΔΗΝΟΙ.

Mais après les Saxons, depuis le fleuve Chalusus *jusqu'au fleuve* Suevus, *sont les PHARODENES.*

Ἐῖτα ΣΙΔΗΝΟΙ *μέχρι τῦ* Ιαδύα *ποταμῦ.*

Ensuite les SIDENES jusqu'au fleuve Viadus.

Καὶ ὑπ' αὐτὺς ΡΟΥΤΙΚΛΕΙΟΙ *μέχρι τῦ* 'Ουίςυλα *ποταμῦ.*

Au dessous d'eux les RUTICLIENS jusqu'au fleuve Vistule.

Τῶν *δὲ ἐντὸς καὶ μεσογείων ἐθνῶν μέγιςα μὲν ἐςι τό, τε τῶν* ΣΥΗΒΩΝ *τῶν* ΑΓΓΕΙΛΩΝ, *οἱ εἰσιν ἀνατολικώτεροι τῶν Λαγγοβάρδων, ἀνατείνοντες πρὸς τὰς ἄρκτυς μέχρι τῶν μέσων τῦ* Ἄλβιος *ποταμῦ.* Καὶ τὸ τῶν ΣΥΗΒΩΝ *τῶν* ΣΕΜΝΟΝΩΝ, *οἵ, τινες διήκυσι μετὰ τὸν* Ἄλβιν *ἀπὸ τῦ εἰρημένυ μέρυς πρὸς ἀνατολὰς, μέχρι τῦ* ΣΥΗΒΟΥ *ποταμῦ.* Καὶ τὸ τῶν ΒΟΥΓΟΥΝΤΩΝ *τὰ ἐφεξῆς, καὶ μέχρι τῦ* Ουιςύλα *κατεχόντων.*

A l'égard des Nations qui occupent l'intérieur & le milieu du Païs, les plus considérables sont les SUEVES ANGILES, qui sont plus Orientaux que les Lombards, & s'étendent vers le Septentrion jusqu'au milieu du cours de l'Elbe. Viennent ensuite les SUEVES SEMNONS, qui demeurant au delà de l'Elbe depuis la partie susdite jusqu'au fleuve

SUEVUS. Il y en a outre cela qui s'etendent jusqu'aux BUGUNTES, *& tout de suite jusqu'à la Vistule.*

Ptolemée commence donc par décrire la Gaule Belgique, il parcourt ensuite la Chersonese Cimbrique, d'où il passe aux régions Septentrionales de Germanie : & tirant d'Occident en Orient, il mesure les distances & les intervalles des fleuves, qui se précipitent dans la Mer Baltique. Il commence par le *Chalusus*, qui de l'aveu de tout le monde est la *Trave ;* & après lui il place le *SUEVUS*, ensuite le *Viade*, ou l'*Oder ;* enfin la *Vistule*, à certaines distances l'un de l'autre. Il n'y a aucune difficulté quant à la *Vistule* & l'*Oder :* le recit de *Ptolemée* est d'accord avec celui de *Pline* & de *Solin*, & avec l'expérience même. Mais comme ni ces Auteurs, ni aucun autre Ecrivain, n'ont fait mention du fleuve *SUEVUS*, & que ce que *Ptolemée* en dit, est fort douteux : c'est une question, qui merite d'être traittée ; Quel fleuve *Ptolemée* entend par ce *SUEVUS*, qu'il place entre le *Chalusus* & l'*Oder ?*

I. L'Expérience nous apprend, que les rivieres, qui portent le nom de *Warne* & de *Rekenitze*, sont situées entre la *Trave* & l'*Oder :* mais il ne peut s'agir ici, ni de l'une, ni de l'autre. Cela paroit 1. par le but de l'Ecrivain, qui ne s'arrête pas à de petites rivieres, comme celles-ci, mais qui se borne à l'enumération des grands fleuves, tels que l'*Oder*, l'*Elbe*, la *Vistule*. 2. Les Sueves n'ont étendu leurs demeures à aucun de ces deux fleuves, au lieu que le *Suevus* est donné ici pour frontiere de cette Nation. 3. Nôtre mesure actuelle des degrés & des distances differe de celle de *Ptolemée*. Nous n'ensistons point ici sur le Méridien, d'où *Ptolemée* a commencé à compter les longitudes ; on sçait qu'il l'a placé quatre degrés plus haut que le nôtre, dans l'Isle de *Teneriffe :* mais nous ne regardons qu'aux intervalles mêmes des lieux, au nombre & à la dimension de leurs degrés. Or les mesures de *Ptolemée* ne quadrent à aucune des deux

rivie-

rivieres susdites. Il met la Warne à $2^d\ 30'$ du *Chalusus:* or, suivant nôtre calcul la Warne étant à $34^d\ 28'$, n'est distante que de deux degrés moins $24'$, c'est à dire, de prés de $1\frac{1}{2}$ degré du *Chalusus*, qui est au $32^d.\ 52'$. La *Rekenitze* s'approche à la verité davantage du calcul de *Ptolomée:* cependant personne n'a pensé encore à elle, sans doute à cause que son nom, sa grandeur, ni sa situation, ne favoriseroient pas une semblable conjecture.

II. D'autres ont cru trouver dans le *SUEVUS* l'*Oder*; & on peut mettre à la tête des partisans de cette opinion *Cluvier*, qui en allegue les raisons suivantes (*); 1. que les embouchures attribuées au *Suevus*, ne conviennent à aucun autre fleuve au deçà ou au delà de l'Oder. 2. Que l'une des embouchures de l'Oder conserve encore aujourdhui des traces du nom de *Suevus*, dans celui de *Swine*, qui paroit s'en être insensiblement formé. 3. Qu'au rapport du *Ptolomée*, les *Sueves Semnons* habitoient les contrées situées depuis le milieu de l'*Elbe* jusqu'au *Suevus;* ce qui peut convenir à l'*Oder* seul, qui en se repliant dans la Pologne & dans la Silesie forme une immense plaine, trés propre à contenir tant de troupes de Nations Sueves; surtout n'y ayant entre l'*Elbe* & l'*Oder* aucun fleuve qui aille se décharger dans la Mer. Enfin 4. que cette maniere de ranger les fleuves est la plus convenable aux demeures des Peuples indiqués par *Ptolemée*. En effet les *Warnabes* ont occupé les côtes maritimes depuis le *Chalusus* jusqu'au détroit de *Swine;* & les *Sedines* s'étendant depuis ce détroit par tout le district de *Stettin*, ont habité les bords de l'*Oder*, & par conséquent ont poussé leur demeure jusqu'au *Suevus*, si le *Suevus* & l'*Oder* ne sont que la même chose. *Cluvier* ajoute une cinquième considération; c'est que si les *Sueves* ont tiré leur nom du fleuve auprès duquel ils demeuroient, il n'y en a point de plus convenable que l'*Oder*, qui par la longueur de son cours peut avoir

 en

(*) *Germ. Ant.* L. III. c. 25. f. 605. 606.

eu une trés grande multitude d'habitans, & par sa célébrité l'emporte sur tous les autres fleuves de ces contrées.

Cependant, comme *Ptolemée* se sert de deux noms, & que ce seroit donner à l'autre détroit appellé *Swine*, ou *Suevus*, le nom d'*Oder* déjà employé pour désigner ce fleuve même, *Cluvier* croit que c'est en effet une erreur dans laquelle cet Auteur est tombé, en prenant l'embouchure dite *Swine* pour un fleuve particulier, & en donnant par là un double nom à l'*Oder*.

Cellarius se range à l'opinion de *Cluvier* (*), mais il nie que *Ptolemée* ait commis l'erreur de faire deux fleuves d'un; il prétend qu'il a voulu seulement indiquer deux embouchures séparées du même fleuve, dont l'une dite *Swine* a porté le nom de *Suevus*, & l'autre nommée *Divenovium*, a conservé celui d'*Oder*.

Micrælius s'arrête pareillement à l'*Oder*, & pour appuyer ce sentiment, il veut que *Ptolemée* ait eu en vuë une troisième embouchure de l'Oder, qui se mêle à celle de la *Pene*, & qui étant anciennement cohérente à l'Isle de *Ruden*, séparoit *Rügen* d'avec la *Poméranie*, & passant enfin au delà de *Stralsund*, par l'embouchure ou détroit de *Gellen*, va se jetter dans la mer Baltique; en sorte que l'Oder sortant du plus grand Golfe, dit *Gros-Haff*, & se mêlant à la *Pene*, est le *Suevus*, & que le détroit de *Gellen* est l'embouchure du *Suevus*. (**)

Mais cette opinion est sujette à de grands inconvéniens. Car outre que 1. tous ces détroits & toutes ces embouchures excedent de deux ou trois degrés la longitude assignée par *Ptolemée*, & peuvent ainsi s'ajuster encore moins à ses dimensions que la *Warne* & la *Reckenize*; 2. ce n'est pas l'enumération des embouchures de fleuve que *Ptolemée* donne, c'est celle des fleuves mêmes avec leurs embouchu-

(*) *Geogr. vet.* L. II. c. 5. f. 457.

(**) Voy. *Micrælii* Alt und N. Pommer. L. I. f. 192.

bouchures; & cela de manière qu'il désigne les fleuves par les noms qui leur sont propres, & qu'ensuite il fait mention des embouchures séparément; coutume qui régne dans son Ouvrage. Ayant donc fait une mention expresse du *Suevus* & de l'*Oder* par leurs noms, & ayant indiqué les embouchures de chacun de ces fleuves, il n'est pas probable qu'il n'ait voulu parler que d'un fleuve, ou qu'ayant déjà nommé l'*Oder*, il en ait reparlé sous un autre nom. Et s'il a eu dessein d'indiquer deux fleuves séparés, & qu'à la place de l'un, il ait mis le nom d'une embouchure, cela ne peut s'être fait sans erreur. 3. Que *Ptolomée* n'ait pas entendu par le mot *Suevus* une embouchure, ou un détroit, mais qu'il en ait fait un fleuve, c'est ce qui est aussi manifeste par ce qu'il rapporte peu après, que les Semnons habitoient jusqu'au *Suevus*. Par où l'on ne sauroit assurément entendre une embouchure, ou détroit quelconque, soit celui de *Gellen*, ou de *Swine*; puisque les *Pharodenes* & les *Sedines*, placés devant ces détroits, empêchent qu'on puisse dire des *Sueves* qu'ils s'étendoient jusqu'au détroit, ou à l'embouchure dite *Suevus*, ou au détroit de *Gellen*: remarque qui porte coup principalement contre *Micrælius* & *Cellarius*. 4. Cet arrangement des fleuves ne convient gueres aux demeures des Peuples indiqués ici. En effet, si par le *Suevus* on entend l'Oder, ou l'embouchure, soit de *Swine*, soit de *Gellen*, il se trouvera que les *Pharodenes* ayant étendu leur domicile depuis le *Chalusus* jusqu'au *Gellen*, ou au *Swine*, auroient occupé tout le Duché de Mecklembourg, & toute la Poméranie antérieure, contrée extrémement étenduë; tandis que les *Sedines* n'auront eu qu'un fort petit bout de terre, ou bien, pour peu qu'ils se soient avancés dans l'interieur du païs, ou qu'ils ayent poussé leur demeure vers le Midi, il ne restera plus de place pour les *Sueves Semnons*, & pour d'autres Peuples, dont les Historiens rapportent qu'ils y ont eu leur domicile.

III. *Althammer*, *Curæus*, & d'autres Auteurs, faiſant attention, que *Ptolemée* a déjà fait mention ſéparément de l'*Oder*, & qu'enſuite il diſtingue aſſez ouvertement le *Suevus* de l'*Oder*, en lui donnant non ſeulement un nom different, mais en lui attribuant auſſi ſes embouchures propres, ſont dans la penſée qu'on ne peut entendre par le SUEVUS que la SPRE'E; puiſque c'eſt la ſeule riviere, qui ſe trouve entre le *Chaluſus* & l'*Oder*, & qu'elle marque aſſez nettement les limites des peuples, qui ſont nommés ici. En effet *Ptolemée* mettant entre le *Chaluſus* & le *Suevus* les *Pharodenes*, ou *Warnabes*, & depuis le *Suevus* jusqu'à l'*Oder* les Sidenes, en ſorte que les *Pharodenes* ſemblent avoir demeuré à la gauche du *Suevus*, & les *Sidenes* à la droite; ſuivant cette hypotheſe on explique ſa penſée de manière, que les *Pharodenes*, laiſſant derrière eux la rive gauche du *Suevus*, demeuroient depuis le *Chaluſus* jusqu'à l'endroit où la Sprée ſe mêle au *Havel*, & arroſe préſentement Berlin; & après eux les *Sidenes*, depuis cette contrée de la Sprée, qui paſſe à *Fürſtenwalde*, & traverſe le diſtrict de *Storckow* & de *Beeskow* jusqu'à l'*Oder*. Si l'on admet cette interprétation, les *Warnabes* auront occupé les terres, qui ſont aujourdhui la partie du Duché de *Lauembourg* ſituée au delà de l'Elbe, le Duché de *Mecklembourg*, la plus grande partie de la *Marche*, le *Prignitz*, le Comté de *Ruppin*, une partie du *Havelland*, & le Cercle inferieur de *Barnim*; tandis que les *Sidenes* auront eu en partage la *Pomeranie* Citerieure, l'*Ucker-Marck*, le Cercle Superieur de *Barnim*, & celui de *Lubus* dans la Marche Moyenne. L'on objectera peut-être qu'il eſt parlé d'embouchures, ἐκβολαὶ, ce qui ſemble ſe rapporter à la Mer, & non à une riviere: la réponſe eſt aiſée pour ceux qui penſent que le mot Grec, auſſi bien que le Latin *Oſtium*, & l'Allemand Münde, ſe dit en général de toute iſſuë d'un fleuve, ſans qu'il ſoit beſoin de l'entendre expreſſément d'une embouchure qui ſe décharge dans la Mer.

Cepen-

Cependant il se présente plus d'une difficulté contre cette hypothese. En effet 1. elle s'éloigne tout à fait du but de *Ptolemée*, qui dans tout son Ouvrage ne rapporte les degrés de longitude & de latitude que des fleuves, qui vont se rendre dans l'Ocean, ou du moins dans quelque Mer particulière, Golfe ou Lac. C'est pourquoi 2. il ne se sert du mot ἐκβολή, que pour désigner les embouchures de pareils fleuves, & semble avoir été attentif à ne pas employer ce terme dans une autre signification. Car là où il auroit pu s'en servir le plus commodément, même où il étoit presque nécessaire de le faire, il a toujours mis à la place un autre mot, composé, ou dérivé de la même racine. C'est ainsi qu'il dit du fleuve *Lycius*, qui se jette dans le Danube, τῦ λυκίυ ποταμῦ τῦ εἰς τὸν Δανύβιον ΕΜΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (*) ; & pour parler de fleuves, qui se déchargent dans d'autres fleuves, il s'abstient du mot ἐκβολή, y substituant celui de ΣΥΝΑΦΗ (**). Voyez en d'autres exemples dans la note (***). 3. L'enumération des Peuples septentrionaux de la Germanie n'admet pas la Sprée, qui appartient déjà à l'interieur du Pais; & 4. par cette manière d'expliquer, la distribution de ces Peuples se trouve faite d'une manière très irrégulière. Car les *Pharodenes* & les *Sidenes*, dont *Ptolemée* fait pourtant des Nations maritimes, occuperont une très grande étenduë de terrain dans l'interieur de païs, & enleveront, surtout aux Sueves Semnons, qui étoient pourtant une fort grande Nation, laquelle au rapport de Tacite, occupoit cent Cantons, où

(*) L. II. c. 12.

(**) L. VI. à la fin. du c. 1. & au c. 10.

(***) Καὶ ἄλλοι τινὲς (ποταμοὶ) εἰς τὸν Ῥα ἐκβάλλοντες, συμβάλλοντες τῷ Δαΐκι ποταμῷ. L. VI. c. 14. Ποταμοὶ συμβάλλοντες τῷ Ὄξῳ ποταμῷ. L. VI. c. 11. & 12. Il se sert aussi des mots ῥέω & ῥέυσι. L. VI. c. 14. &c.

ou *Pagi*, & dont *Ptolemée* lui-même dit qu'ils étoient voisins des Lombards, & confinoient à ceux, qu'on nommoit Septentrionaux, depuis le milieu du cours de l'Elbe.

Tout ce que nous avons dit, fait assez voir que l'une & l'autre hypothese, tant celle, qui entend par le *Suevus* nôtre SPRE'E, que celle qui en fait l'*Oder*, ont leurs inconveniens. La *Spreé*, telle que nous la connoissons aujourdhui, ne sçauroit être le *Suevus*; puisque ses ἐκβολαὶ ne se rendent point dans la Mer Baltique, mais qu'elles se jettent dans le *Havel*; & *Ptolemée*, ne désignant que les demeures des *Pharodenes*, & des *Sidenes*, ne peut pas l'avoir comprise dans cette désignation. L'*Oder* ne peut pas non plus avoir été le *Suevus*; puisqu'il est indiqué séparément avec ses embouchures, & que le *Suevus* est distingué non seulement de l'*Oder* par son nom & sa destination, mais encore par sa situation & sa dimension; sans compter que les embouchures de *Swine* & de *Gellen*, mettroient *Ptolomée* en contradiction avec lui-même, puisqu'après avoir d'abord placé les *Pharodenes* & les *Sidenes* à ces embouchures, il affirmeroit ensuite que les *Sueves* demeuroient jusques-là. On ne sçauroit douter, que les partisans de ces opinions n'ayent apperçu toutes les difficultés, que nous venons d'indiquer: la manière embarassée, & l'air de timidité, qu'ils font paroitre, en établissant leurs sentimens, le prouvent assés. La cause principale de cette timidité, c'est qu'ils ne voudroient pas avouër, que *Ptolemée* se soit trompé.

Neanmoins il n'y à personne, qui puisse ignorer, que les anciens Ecrivains, tant Grecs que Romains, n'ont eu aucune connoissance des parties septentrionales de la Germanie, qu'on appelle aujourdhui le Mecklembourg, la Pomeranie & la Marche. *Strabon*, *Mela*, & *Ptolemée* lui-même, en font non seulement l'a-

veu

veu formel, mais ils en donnent des exemples convainquans, par les méprises manifestes, où ils tombent à cet égard. Nous ne devons donc pas avoir tant d'égard pour l'autorité de *Ptolemée*, que nous refusions de l'avouër capable d'une erreur, dont il seroit convenu lui-même, s'il étoit parvenu à une connoissance de l'Allemagne aussi exacte, que l'est présentement la nôtre, sur laquelle il ne faut point douter, qu'il n'eut corrigé de très bon cœur ses inexactitudes. En effet ce Mathématicien, qui vivoit en Egypte, n'a pu tenir ce qu'il avance des contrées de l'Allemagne, que de la bouche des autres, ou tout au plus des Mémoires & des Rélations dressées par des Ingénieurs, ou par des Généraux, qui avoient fait la guerre avec les Germains. Mais ces derniers ne virent que les frontieres de nôtre païs; les Armées Romaines n'ayant jamais osé passer l'Elbe, ni inquiéter des peuples situés au delà de ce fleuve. Il ne faut donc pas s'étonner, s'ils n'ont pu fournir des descriptions & des mesures exactes de ces contrées, & s'ils s'en sont tenus à des récits de personnes du commun, souvent fort ignorantes dans la connoissance de leur propre patrie. C'est par de semblables voyes, que *Ptolemée* apprit, que le païs des *Sueves*, Nation alors très célèbre, étoit arrosé par un fleuve, qui prenant sa source aux confins des *Hermundures*, traversoit les parties septentrionales de la Germanie, & se déchargeoit comme l'*Oder* dans la Mer Baltique: c'est pourquoi il a cru devoir lui attribuer des ἐμβολὰς, ou embouchures, comme aux autres fleuves. Il fut encore confirmé dans cette erreur par les Cartes, que des Généraux, ou Ingénieurs, peu au fait des lieux, donnerent du cours de ce fleuve; car nous y voyons qu'ils le conduisent jusqu'à la Mer Baltique (*). Assurément ces Géométres, ou Arpenteurs, avoient ouï dire qu'entre le *Chalusus* & l'*Oder*, il y avoit

 une

(*) *Geogr. vet.* Tab. IV.

une rivière, qui se jettoit dans la Mer Baltique; & croyant, que c'étoit la même, qui née chez les *Hermundures* couloit au Septentrion, de deux sçavoir la *Warne*, ou ce qui est encore plus probable la *Reckenize*, ils n'en ont fait qu'une, c'est à dire, la SPRE'E. *Ptolemée* les ayant pris pour guides, n'a pu se préserver de tomber dans la même erreur. J'ai préféré la *Reckenize*, parce que sa dimension d'aujourdhui approche davantage de celle de *Ptolemée*, que celle des autres rivières.

Le nom du fleuve en question étant pareillement inconnu, il a falu lui en donner un pour le distinguer des autres, & le plus commode, qui se soit présenté, a été emprunté de la Nation, dont il traversoit le païs; c'étoient les *Sueves*, & on l'a appellé le SUEVUS. Ce qui donne encore plus de vraisemblance à la chose, c'est qu'il n'est pas croyable, qu'une aussi grande Nation, que les Sueves, & dont la demeure étoit si vaste, s'étendant au moins suivant Tacite, depuis l'Elbe jusqu'à la Vistule, ait emprunté son nom d'un fleuve ignoble & peu connu. Cela feroit conjecturer assez probablement, que le nom des *Sueves* a été rapporté de l'Asie. En effet *Ptolemée*, assure (*), que dans la Scythie, entre les monts d'*Imaus*, il y a des *monts* SUEBES, & des *Peuples* SUEBES, ou SUEVES, τά τε Συήβα ὄρη, Συήβους, d'où sans la moindre violence on peut tirer l'origine de nos *Sueves*. Et comme il est incontestable, que l'Asie étoit le magazin, pour ainsi dire, de tous les Peuples, & que le nom d'étui des Nations, *vagina gentium*, lui convient bien mieux qu'à la Suede, qui nous empêche de croire, que SEBA, un des descendans de *Sem* (**), est le fondateur de cette Nation, qui étant partie peu de tems après pour les contrées Septentrionales de l'Asie, s'arrêta dans l'enceinte du mont *Imaus*,

(*) L. VI. c. 14. (**) Gen. X. 28.

Imaüs, & donna son nom à la Montagne, qu'elle occupa ; qu'ensuite cette même Nation ayant quitté la Scythie Asiatique sortit de ces monts, en conservant le nom de SUEVES, & s'étant répanduë en Russie, en Livonie, en Prusse, en Pologne, s'arrêta sur les bords de la Mer Baltique, à laquelle elle donna le nom de *Mer Suevique*, & vint enfin fixer sa demeure dans les contrées, que nous habitons présentement.

En admettant cette erreur dans *Ptolemée*, toutes les difficultés s'applanissent, il n'en reste plus aucune. Les *Pharodenes* seront placés entre le *Chalusus* & le faux SUEVUS, c'est à dire, la *Warne*, ou la *Reckemize* ; & les *Silenes* entre le *Suevus* & l'*Oder*. Le *Suevus* de cette manière aura ses embouchures, ἐκβολαὶ, aussi bien que l'*Oder* ; & la jonction de la *Sprée* au *Havel* ne causera aucun embarras ; les solutions des Interprêtes, qui embrouïllent la chose plus qu'ils ne l'expliquent, deviendront inutiles ; enfin les *Sueves Semnons* se trouveront placés dans l'interieur du Païs, & occuperont une plaine très convenable pour leur demeure.

On auroit tort d'objecter, que la place accordée aux *Sueves Semnons* est trop petite, si l'on suppose qu'elle ne s'étendoit, que jusqu'au *Suevus*, c'est à dire, à la *Sprée*. Car il ne faut pas prendre ce terme comme fixé à toute rigueur, ainsi que Tacite le témoigne, en disant que les Sueves demeuroient jusqu'à la Vistule ; & il est croyable que les *Buguntes* même étoient mêlés parmi les *Sueves Semnons* entre l'*Oder* & la *Vistule*. Mais pour ce que Strabon avance (*), que les Sueves avoient leurs habitations *depuis le Rhin jusqu'à l'Elbe*, & encore au delà, il se trompe très assurèment, & il a voulu dire *depuis l'Elbe jusqu'à Vistule* ; à moins qu'on ne veuïlle attribuër une double signification au nom de *Sueves*, en

 sorte

(*) L. VII. f. 445. 446.

forte que quelquefois il soit universel, & embrasse presque toute l'Allemagne, à quoi Tacite & Jules Cesar peuvent autoriser; & que d'autres fois il se prenne dans un sens particulier, & soit restreint aux *Sueves Semnons,* ou à ces Sueves, qui étoient entre l'*Elbe* & l'*Oder*. Distinction qui leve toute difficulté dans les paroles de Strabon.

Nous sommes donc présentement en droit de conclure, que *Ptolemée* n'a fait qu'un fleuve de nôtre SPRE'E, & de la *Warne,* ou de la *Reckenize;* & que le SUEVUS est la SPRE'E confonduë par erreur avec l'une & l'autre de ces rivieres. Le sujet n'est pas susceptible de démonstration, mais on ne sçauroit du moins contester la probabilité aux raisons, que nous avons alléguées.

HISTOIRE
DE L'ELEVATION DE CHARLES-QUINT
AU TRÔNE DE L'EMPIRE,
PAR Mr. L'ABBE' RAYNAL.

Maximilien I. pressé par son ambition & ses Courtisans de prendre des mesures pour assurer la grandeur de sa Maison, pensa sérieusement à faire tomber la Couronne Impériale sur la tête du plus jeune de ses petits-fils. Il aimoit mieux laisser ses Etats & sa Dignité à Ferdinand qu'à Charles, déjà Maître des Espagnes, pour former deux branches, dont l'une au moins triompheroit du tems, & porteroit son nom à la posterité la plus reculée.

Le Cardinal de Sion, qui après avoir bouleversé une partie de l'Europe, avoit porté son inquiétude à la Cour de Maximilien, pénétra ce dessein, ou on lui confia. Les intérêts d'une passion qui avoit fait autrefois sa fortune, & qui faisoit encore actuellement sa grandeur, étoient trop traversés par cet arrangement pour qu'il ne cherchât pas à le faire changer. Ce Prélat avoit juré une haine violente & implacable à la France. Pour accabler cette Couronne, il paroissoit essentiel de réünir toutes les forces de la Maison d'Autriche, & il l'entreprit. Le talent qu'avoit ce Ministre d'entrainer les hommes ordinaires, fortifia ses raisonnemens; & l'incons-

constance naturelle du Prince, avec qui il traitoit, les rendit presque inutiles. Maximilien adopta les vuës qu'on lui présentoit; & il est assés vraisemblable, que s'il n'eût été traversé par la Cour de Rome, il auroit réüssi à élever le Roi d'Espagne à la Dignité de Roi des Romains.

La Mort de l'Empereur ne détruisit pas les espérances de Charles. Mais elle en fit concevoir à François I. Ces deux Monarques aspirerent ouvertement au Trone de l'Empire; & ils avoient l'un & l'autre tout ce qu'il faloit pour y être élevé: des amis, de l'argent, de vastes Etats, de bons Négociateurs, des Armées aguerries. Comme il y avoit apparence que celuy qui auroit le talent de mieux profiter de ces avantages, l'emporteroit sur son Concurrent, les deux Rivaux parurent fort attentifs à leurs intérêts. Ils travaillerent d'abord assés inutilement à se rendre favorables les differentes Puissances de l'Europe. Elles parurent toutes plus portées à traverser qu'à favoriser leurs prétentions.

Le Pape craignoit également de voir entrer la Couronne Imperiale dans deux Maisons, dont l'une possedoit le Royaume de Naples, & l'autre le Milanois. Il leur supposoit assez d'ambition pour faire valoir les Droits qu'elles acquerroient sur le Domaine de l'Eglise, ou trop de raison au moins pour ne pas borner le cours de ses usurpations. Cependant, parce qu'il eût été dangereux de laisser éclater ces secrets sentimens, l'adroit Pontife en déroba la connoissance en paroissant favoriser les vuës de François I. Leon conjectura sagement que ce Prince trouveroit des obstacles insurmontables, & que par cette complaisance inutile, on pourroit l'engager peut-être à porter dans la suite les intérêts du Candidat que la Cour de Rome préféreroit.

La

La République de Venise, convaincuë que l'élection ne pouvoit manquer de tomber sur l'un des deux Rois, faisoit des vœux & hasardoit quelques démarches pour François I. Elle redoutoit moins l'ambition de ce Monarque que les anciennes prétentions de la Maison d'Autriche sur plusieurs de ses possessions.

Les Suisses, qui influoient plus alors qu'ils n'ont fait depuis dans les affaires générales, étoient extrêmement allarmés. L'indifférence apparente de leurs anciens Maîtres, & les caresses trop empressées de leurs nouveaux Alliés, leur paroissoient extrêmement dangereuses. Ils n'oublierent rien pour les écarter tous du Trône de l'Empire, sous prétexte de ne pas laisser opprimer la Liberté Germanique; mais ils se déclarèrent plus vivement contre la France, dont les forces leur inspiroient plus de terreur, & le voisinage plus de défiance.

Le Roi d'Angleterre, ayant tenté inutilement de former un Parti pour lui, se vit réduit à faire dans cette grande Scène un personnage moins considérable. Son Goût particulier l'auroit peut-être fait pancher vers François I. Mais la raison d'Etat se déclaroit pour Charles. Son Inclination & sa Politique se trouvant en contradiction, il résolut de tenir la balance égale entre les deux Concurrens: toute son ambition se borna à n'être pas regardé comme un Spectateur oisif, & à paroître avoir eu quelque part à l'élection.

Tandis que les Rois de France & d'Espagne remplissoient l'Europe entière de leurs intrigues, leurs Ministres semoient en Allemagne des soupçons & la jalousie dans tous les cœurs. L'Empire se trouvoit partagé.

Le Roi de Bohéme, Beau-frère de Charles, se déclaroit hautement pour lui, quoique les injustices de Maximilien l'eussent indisposé personellement contre la Maison d'Autriche, il ne pouvoit, sans beaucoup hasarder ses Etats d'Hongrie, manquer dans une occasion essentielle au seul Prince qui fût en état de les protéger.

Le Cardinal Albert, Archevêque de Mayence, se flatta quelque tems qu'il réüssiroit à élever l'Electeur de Brandebourg son Frère, à l'Empire. Dès qu'il eût été désabusé de cette chimère, il se fixa à ce principe; qu'aucun Prince d'Allemagne n'étoit assez puissant pour la préserver de l'Invasion des Turcs; que le Roi de France étoit en état de l'accabler; qu'il n'y avoit que le Roi d'Espagne dont les forces fussent assez considérables pour la défendre, & trop dispersées ou trop éloignées pour l'asservir.

L'Electeur de Saxe avoit pour la Maison d'Autriche un penchant secret qu'il n'avoüoit pas, & qu'il se dissimuloit peut-être à lui-même. Ce sentiment lui ferma les yeux sur le péril où se trouveroit l'Empire, de devenir héréditaire par l'élévation de Charles. Il paroissoit convaincu, & il y a apparence qu'il l'étoit, que François I. ne souffriroit jamais que son Rival mit l'Allemagne dans les fers, & que ce Prince seroit toûjours en état de l'en empêcher.

L'Archevêque de Tréves étoit aussi charmé de la franchise noble, hardie, & généreuse de François I, que révolté par le caractère mystérieux, dissimulé, & soupçonneux, qu'il croïoit entrevoir dans Charles. Cette idée vraïe ou fausse qu'il s'étoit formée, faisoit toute la base de sa Politique; il ne prenoit pas seulement la peine de dissimuler le goût qu'il avoit pour l'un, ni la répugnance qu'il se sentoit pour l'autre.

Le Marquis de Brandebourg avoit reçû de l'Electeur de Mayence, son Frère, des impressions d'ambition qui durerent peu. Ses

Con-

Confidens lui firent appercevoir, que les Espagnols ne le leurroient des suffrages, dont ils étoient les maîtres, que pour s'assurer le sien. Je ne sai si cette finesse lui déplût, ou s'il fut entrainé par quelque autre cause; mais il se laissa aisément persuader par le Nonce Robert Ursin, qui appuyoit les intérêts de la France avec plus de chaleur, d'éclat & de vérité, que ses instructions ne le permettoient.

Le Comte Palatin paroissoit médiocrement occupé de tout ce qui remplissoit l'Empire d'allarmes. Il ne fut tiré de cette indifférence que par les sommes considérables qu'on lui fit toucher. De tous les suffrages que se ménagea la France, ce fut celui qui fut le plus chérement acheté, & le plus sincèrement vendu.

L'Electeur de Cologne pouvoit paroître impénétrable au commun des hommes, & n'étoit qu'incertain pour des yeux éclairés. Il vouloit en général le bonheur & la gloire de l'Empire, mais il ignoroit le moyen de les procurer. En attendant un dénouëment, quel qu'il fût, du tems & des circonstances, il se borna à gémir sur les maux qu'il craignoit pour sa Patrie, & à faire des vœux pour sa liberté.

Le tableau, que nous venons de tracer, frappa, quoiqu'un peu tard, le Collége Electoral. Ses Membres ne virent d'autre jour pour faire cesser les divisions qu'avoit excité l'ambition des deux Concurrens, que de jetter les yeux sur un autre Prince. On le chercha longtems inutilement.

Louïs, Roi de Hongrie & de Bohéme, étoit encore enfant, & paroissoit le devoir toujours être. Sigismond, Roi de Pologne, avoit cessé d'être un Grand-homme, & ne montroit plus de goût que pour le repos. Christierne, Roi de Danemarc & de Suede, étoit un monstre altéré de sang, de vengeance, & de forfaits. Henri, Roi d'Angleterre, ne pouvoit pas se fixer en Allemagne, sans hasar-

der sa Couronne héréditaire, ni préférer le séjour de ses Etats sans blesser la Dignité de l'Empire. Quelcun nomma l'Electeur de Saxe, & tous les vœux tournerent aussi tôt vers lui : on auroit voulu, ce semble, avoir plus d'une voix à lui offrir, pour le dédommager de l'espece d'affront qu'on croyoit lui avoir fait en paroissant incertain du choix qu'on avoit à faire.

Fréderic paroissoit né pour le rôle qu'on lui proposoit. Il se distinguoit dans les Cérémonies par un air fort noble, dans les Diettes par une pénétration singulière, dans les Combats par une valeur héroïque, dans les Affaires par une probité incorruptible, dans toutes les situations par une dextérité pleine de candeur, qui lui avoit mérité le surnom de Sage. Ces talens recevoient un nouvel éclat des manières obligeantes qui lui gagnoient les coeurs, & d'une modération réelle qui excluoit jusqu'aux apparences, aux soupçons même de l'Ambition.

Les mêmes Vertus qui avoient déterminé les Princes Allemands à appeller l'Electeur de Saxe au Trône, lui donnerent la force de le refuser ; & comme c'étoit la raison, & non la vanité, qui lui inspiroit cette démarche, les moyens qu'on employa pour combattre sa répugnance, ne firent qu'affermir sa résolution. Un désintereſſement si généreux fût honoré à l'instant d'un hommage, qui rapprochoit beaucoup ceux qui avoient offert la Couronne, du Sage qui ne l'avoit pas acceptée: on poussa la confiance pour ce Prince jusqu'à lui demander quel Chef il jugeoit qu'il faloit donner au Corps Germanique.

Fréderic nomma sans balancer le Roi d'Espagne, & son suffrage entraina les autres. L'Archevêque de Cologne se joignit à lui pour éviter la honte, & le blâme d'un mauvais choix ; l'Archevêque de Mayence par système de Gouvernement & de Politique ; le Roi de Bohême pour trouver dans Charles un appui contre

contre Soliman; le Comte Palatin par la crainte d'une Armée Espagnole campée à son voisinage; le Marquis de Brandebourg pour ne pas se rendre odieux à sa Nation; l'Electeur de Tréves enfin pour ne pas faire de Schisme dans l'Empire.

L'Election de Charles V. mettoit la liberté publique dans un trop grand péril, pour qu'on n'imaginât pas de prendre des précautions contre le Despotisme & la Tyrannie. Les Empereurs avoient seulement juré jusqu'alors, qu'ils feroient un bon usage de leur autorité. Cette précaution pouvoit être suffisante avec des Princes Allemands, qui connoissoient les Constitutions de l'Empire, & qui étoient accoutumés à la forme de son Gouvernement; un Etranger devoit inspirer plus de défiance. On avoit à craindre, ou qu'il ne feignit d'ignorer les Loix pour les violer avec plus d'audace, ou qu'il n'entreprit sans détour d'étendre une autorité qui lui paroissoit trop limitée. Pour prévenir ces deux inconvéniens, on fit un Ecrit qui régloit les Droits du Chef & des Membres du Corps Germanique. Cette Capitulation a servi de base à toutes celles qui ont été jurées depuis par les Empereurs: Elle sert encore aujourd'hui de Loi Fondamentale à l'Empire aussi bien que la Bulle d'Or.

Quand on approfondit un peu les ressorts qui préparerent ce grand Evénement, on trouve qu'il fût moins l'ouvrage de la sagesse de Charles-Quint que de l'imprudence de son Rival François I. qui préférant un Favori à un sujet utile, confia la Négociation la plus difficile de son Régne, à un homme que sans imprudence on n'auroit pas pû charger de la plus aisée. Bonnivet avoit beaucoup d'esprit, mais peu de jugement; il parloit bien, mais il raisonnoit mal; il souhaitoit passionnément la Gloire de son Maître, mais il étoit trop inconsidéré pour la procurer. Son imprudence lui faisoit perdre les Amis que son honnêteté lui avoit ac-

quis. Quoiqu'il connût les intrigues de Cour, il ignoroit tout à fait les détours de la Politique. Sa vanité l'empêchoit de demander des conseils, & sa présomption de profiter de ceux qu'on lui offroit. Pour avoir le plaisir de donner en Particulier généreux, il se privoit de l'avantage de répandre à propos en Ministre habile. La lenteur Allemande & le phlegme Espagnol déconcertoient dans les affaires son genie ardent & précipité. Il lui manqua tout à fait la connoissance des Esprits qu'il devoit manier, des intérêts qu'il devoit concilier, des manoeuvres qu'il devoit traverser. Bonnivet n'étoit qu'un Courtisan délié ; & sa Commission auroit demandé un Negociateur parfait.

Il est vrai qu'on comptoit beaucoup plus sur ce Ministre pour l'éclat de l'Ambassade que pour le succès de la Negociation. Deux hommes très-déliés, Robert de la Mark, Duc de Bouillon, & l'Evêque de Liége, son Frere, qui avoient fait naître à François I. la pensée d'aspirer au Trône de l'Empire, s'étoient chargés de lui en applanir les difficultés. L'affront qu'on fit au premier en cassant sa Compagnie de cent hommes d'armes ; & au second en faisant tomber sur une autre tête un chapeau de Cardinal qu'il avoit mérité, & qui lui avoit été promis, les détacherent tous deux des intérêts de la France. Ils réüssirent comme ils le souhaitoient à se faire regretter du Parti qu'ils avoient quitté, & à justifier l'empressement de celui qu'ils prenoient : le malheur de François, & l'élévation de Charles, furent presque leur ouvrage.

Il restoit un moyen presque infaillible à la France d'arrêter le cours de leurs intrigues ; c'étoit de prendre à sa solde les Troupes de Souabe. Ce Cercle s'étoit vû réduit à faire la guerre à Ulric Duc de Würtemberg, le fléau des sujets dont il devoit être le Pere. Dès que ce Tyran eût été mis hors d'état de continuer ses cruautés,

&

& ses injustices, les Troupes auroient dû être congédiées, mais l'Intérêt des Généraux s'y opposa : ils chercherent un Prince assés riche pour payer leurs services, & qui se trouvât dans une situation à en avoir besoin. Soit que François I. crût pouvoir s'en passer, soit qu'il craignit d'offenser l'Empire, il rejetta leurs offres. Son Rival, plus éclairé ou moins généreux que lui, les accepta ; & l'épée de ses Soldats donna une grande force aux raisons de ses Négociateurs.

C'est encore un Problème parmi les Politiques ; si l'élévation de Charles-Quint à l'Empire fût plus avantageuse que funeste à ce Prince ? On ne sauroit nier que cette dignité n'ait donné à son Régne plus d'éclat, qu'il n'en auroit eu ; & cet avantage, quel qu'il soit pour un Particulier, est toujours précieux pour un Souverain. Il se peut pourtant, comme des hommes profonds dans les intérêts de l'Europe l'ont conjecturé, que ces honneurs ayent été trop chérement achetés : ils prétendent que les affaires de l'Empire détournerent souvent Charles des siennes ; & que les Guerres Civiles qui agiterent l'Allemagne durant son régne, lui emporterent du tems, & des soins, qui auroient été plus utilement employés à poursuivre ses avantages contre le Turc ou contre la France.

Quoiqu'il en soit de ces raisonnemens, il est sûr que Charles avoit été plus empressé à acquérir le Titre d'Empereur, qu'il ne parut flatté de le porter. Dans toutes les Lettres qu'il écrivoit, excepté que ce ne fût en Allemagne, il signoit toujours, *y ó el rey*, pour montrer, je crois, qu'il faisoit plus de cas de sa Couronne d'Espagne que de sa qualité de Chef du Corps Germanique.

ÉLOGE

ELOGE
DU GENERAL DE STILL.

CHRISTOFLE LOUIS DE STILL nâquit à Berlin l'an 1696, d'*Ulric de Still*, Lieutenant Général des Armées du Roy, Commandant de la Ville de Magdebourg, & de *Marie de Cosel*. Il fit ses humanités au College de Helmstet, & acheva de se perfectionner dans ses études à l'Université de Halle. L'amour des Lettres n'altéra pas en luy le desir de la gloire: en 1715. que la guerre survint avec la Suede, Monsieur *de Still* voulut servir sa Patrie; il fit le Siége de Stralsund, & de l'Infanterie il passa dans la Cavalerie pour laquelle sa vivacité sembloit le destiner. Il ne se contentoit pas d'avoir une charge, il vouloit être digne de la remplir: La longue paix qui d'epuis l'année 1717. dura jusqu'à 1733. n'avoit fourni au Militaire aucune occasion d'acquérir l'expérience de leur Art. Tous étoient réduits à la simple théorie, qui en comparaison de l'expérience ne doit se regarder que comme l'ombre à l'égard de l'objet réel. A la mort d'Auguste premier, Roy de Pologne, Monsieur *de Still* ne laissa point échaper l'occasion qui se présenta à luy; il assista au fameux Siége de Dantzig qui se fit sous la direction du Maréchal Munic, & il eut la satisfaction de faire sous le Prince Eugene la dernière Campagne où ce Prince commanda sur le Rhin. Après la mort du feu Roy, le Roy d'à présent le nomma Gouverneur de son Frère, le Prince Henry. Monsieur *de Still* étoit d'autant plus digne de cet employ qu'il réünissoit les qualités du coeur aux talents de l'esprit, & aux vertus militaires. Au renouvellement de l'Académie, M. *de Still* en fût

fût élû Curateur. Il est honteux de le dire, mais il n'en est pas moins vray, qu'on trouve rarement parmi les personnes de naissance des Esprits aussi éclairés que le sien, & un mérite aussi digne de l'Académie que l'avoit M. de *Still*. Il n'étoit point étranger parmi les différentes Sciences que nôtre Académie réünit en Corps; il auroit même été capable de nous enrichir de ses travaux littéraires, si ses différentes fonctions ne luy en avoient dérobé le tems. Son penchant le portoit aux Belles-Lettres; il préféroit aux Sciences austères les graces de l'Eloquence, non pas cette profusion de mots qui n'opère qu'un espèce de bourdonnement agréable aux oreilles, mais la force des pensées qui par des expressions majestueuses forcent l'Auditeur à les entendre, persuade, & entraine les suffrages.

Il regardoit les Anciens comme nos Maitres, & leur donnoit surtout la préférence sur les Modernes par l'étude plus profonde de leur Art qu'ils avoient fait. Nous luy avons souvent entendu dire, qu'autrefois un homme pouvoit devenir habile parce qu'il ne consacroit ses talents qu'à l'Art qu'il embrassoit, mais que le goût de nôtre siécle pour l'universalité des Sciences, ne pouvoit produire que des hommes superficiels en tout genre; & il regardoit ce goût comme la cause de la décadence des Lettres: il ne croyoit pas que Virgile dût commenter Euclide, ni que Platon fit des Vaudevilles; la vie d'un homme ne suffisant pas pour approfondir une Science. La Guerre tira bientôt M. de *Still* de l'asyle des Muses; il suivit le Roy en Moravie l'année 1742. Il reçut en 1743. le Régiment de Cavalerie du Prince Eugene d'Anhalt, & fût de la promotion des Généraux Majors.

La seconde Guerre de 1745. luy fournit des occasions pour déployer ses vertus militaires; il battit avec sa brigade le Général *Nadasti* dans une affaire d'Avant-garde auprès de Landshut, & le poursuivit jusqu'en Bohème. Peu de tems après il fût blessé à la Bataille de Friedberg: il est superflu de dire qu'il y acquit de la gloire. Les exploits que fit la Cavalerie Prussienne en ce jour-là sont trop connus pour

 les

les rappeller icy. Après l'Expédition de Saxe, M. *de Still* revint avec le Roy à Berlin, où il trouva M. *de Maupertuis* devenu depuis peu Préſident de l'Académie; il participa à la joye que tout nôtre Corps reſſentit d'avoir à ſa tête un Sçavant auſſi illuſtre. Les Sciences & les Arts ſe tiennent tous comme par la main: la Méthode qui conduit un Géomètre dans les profondeurs de la Nature, ou qui guide un Philoſophe dans les ténébres de la Métaphyſique, eſt la même pour tous les Arts. M. *de Still*, qui avec le goût des Sciences s'étoit acquis cette Méthode, voulut l'appliquer à un métier qu'il faiſoit avec ſuccés, & qui dans la Guerre l'avoit couvert de gloire; il compoſa un Ouvrage ſur l'origine & les progrés de la Cavalerie: ce que nous en avons vû eſt plein de recherches curieuſes, & de détails pleins d'érudition. Il l'avoit pouſſé jusqu'à l'an 1750, & la mort l'empêcha d'achever ce que ſes recherches auroient eu de plus intéreſſant à nous apprendre. Le Manuſcript eſt entre les mains de ſa famille: ce ſeroit une perte pour le Public s'il étoit fruſtré de cet héritage.

Depuis l'année 1750. M. *de Still* ſe ſentit attaqué d'un aſtme, qui allant toujours en empirant cauſa enfin ſa mort le 19. d'Octobre 1752. Il avoit épouſé *Charlotte de Hus*, fille du Préſident de la Régence de Magdebourg; il laiſſa deux fils qui ſont Officiers, & quatre filles dont deux ſont en bas âge. Il avoit le coeur ſerviable, plein de candeur & de deſintereſſement; ſa Sageſſe étoit gaye, & ſa Joye étoit ſage. Les talens de ſon Eſprit ne ſervoiént qu'à relever les qualités de ſon coeur; né pour les arts comme pour la guerre, pour la Cour comme pour la retraitte, il étoit de ce petit nombre de Gens qui ne devroient jamais mourir; mais comme la Vertu ne ſe dérobe pas aux atteintes de la mort, il a ſçu ſurvivre à lui-même en laiſſant un Nom cher aux Arts, & eſtimé des honnêtes gens.

F I N.

TABLE.

TABLE.

CLASSE de Philosophie Expérimentale.

CLASSE de Mathematique.

CLASSE de Philosophie spéculative.

CLASSE de Belles Lettres.

ERRATA

pour les Mémoires de la Claſſe de *Philoſophie Speculative.*

Pag. 39. lin. 23. *formé*. liſ. *formées*.

Pag. 48. lin. 15. *conformité* liſ. *uniformité*.

Pag. 55. lin. 27. 28. *qui ne contient que des reſſemblances parfaites*. liſ. *qui contient des reſſemblances parfaites*.

Pag. 59. lin. 17. au lieu de *ſuſceptibles de* liſ. *ſuſceptibles des*.

- - lin. 18. après les mots *il faut ſavoir* ajoutez : *quelles ſont les qualités des objets qui les excitent, & quel eſt le rapport*.

- - - Dans les trois lignes ſuivantes il faut lire *qualités* au lieu de *facultés*.

Pag. 73. lin. 14. 15. au lieu de *qui a* liſ. *qui avoit*.

Pag. 77. lin. 4. — — *que* liſ. *lorsque*.

Pag. 84. & 85. au lieu du ſigne + entre les lettres enfermées dans des crochets, il faut ſubſtituer le ſigne X.

Pag. 84 lin. 6. au lieu de CB mettez : CD.